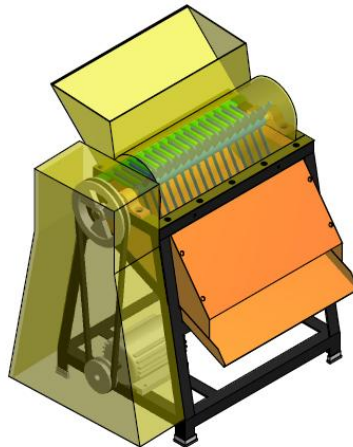




**PROSES PEMBUATAN CORONG MASUKAN, TUTUP POROS PISAU
PENCACAH DAN CORONG KELUARAN
PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK
SECARA KONTINYU**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya**



Disusun Oleh :

Yunanto Raharjo
09508134013

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**PROSES PEMBUATAN CORONG MASUKAN, TUTUP POROS PISAU
PENCACAH DAN CORONG KELUARAN
PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK
SECARA KONTINYU**

Disusun Oleh :

Yunanto Raharjo
09508134013

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

Yogyakarta, 2 Oktober 2012
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Asnawi, M.Pd.
NIP.19530518 197803 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

**PROSES PEMBUATAN CORONG MASUKAN, TUTUP POROS PISAU
PENCACAH DAN CORONG KELUARAN
PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK
SECARA KONTINYU**

Dipersiapkan Dan Disusun oleh:


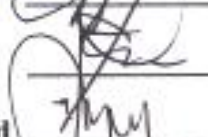
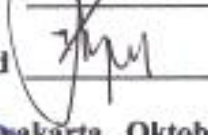
Yunanto Raharjo
09508134013

**Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

Pada Tanggal :

**dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelara Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Penguji	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Asnawi, M.Pd		11/10 2012
2. Sekretaris	Edy Purnomo, M.Pd		11/10 2012
3. Penguji Utama	Putut Hargiyarto, M.Pd		11/10/2012

Yogyakarta, Oktober 2012

**Dekan Fakultas teknik
Universitas Negeri Yogyakarta**

Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Tugas Akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 27 Agustus 2012

Yang menyatakan,



Yunanto Raharjo
09508134013

MOTTO

Jangan takut mengambil langkah, walaupun jalan belum terlihat (Penulis).

Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua (Aristoteles)

Ketergesaan dalam setiap usaha membawa kegagalan (Herodotus).

PERSEMBAHAN

Karya ini Kupersembahkan Untuk :

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Tiada kata yang dapat terucap tuk mengungkapkan betapa besar arti kalian berdua dalam hidupku. Terlalu banyak kasih sayang, pengorbanan, petuah, dan semangat yang kalian berikan. Semoga Allah memberiakn Surga-Nya untukmu, ayah dan ibundaku.

Kakak dan adekku tercinta

Cepat tumbuh dewasa, dan berikan yang terbaik untuk ayah dan ibu tercinta.

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN CORONG MASUKAN, TUTUP POROS PISAU PENCACAH DAN CORONG KELUARAN PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SECARA KONTINYU

Oleh :

Yunanto Raharjo
09508134013

Tujuan dari penyusunan proyek akhir ini adalah mengetahui 1) jenis mesin dan alat apa yang digunakan dalam proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pencacah pakan ternak; 2) peralatan apa yang dibutuhkan untuk memenuhi keselamatan kerja; 3) urutan proses pembuatan; 4) banyak waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan; 5) biaya yang diperlukan dalam pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan; 6) kinerja ketika mesin dioperasikan.

Metode yang digunakan dalam pembuatan corong masukan tutup poros pisau pencacah dan corong keluaran yaitu pengidentifikasian gambar kerja, pengidentifikasian bahan, pemilihan mesin dan alat yang digunakan, serta penentuan proses kerja yang akan digunakan. Sedangkan dalam tahapan proses pengerjaannya meliputi persiapan bahan, melukis bahan, proses pemotongan, proses pembentukan, dan proses penyelesaian permukaan. Bahan yang digunakan adalah plat *eyzer* dengan ketebalan plat 1,2 mm. Mesin dan alat yang digunakan adalah mesin potong plat hidrolik JORG type 40662, mesin penekuk manual Edwards Truefold, mesin pengerol plat BSR/2/45, mesin bor Hitachi, mesin las SMAW merk OTC KR 400, kompresor dan *spray gun*, mistar baja, *roll meter*, mistar siku, busur derajat, penggores, penitik, gunting plat, jangka tusuk, mesin bor tangan BOSCH 65B 20-2, kikir, landasan dan palu.

Waktu yang dibutuhkan berdasarkan waktu nyata proses pembuatan yaitu kurang lebih 987 menit atau 16 jam 45 menit. uji kinerja mesin pencacah pakan ternak dapat mencacah pakan adalah sebanyak 1,5 kg dalam 1 menit. Corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong keluaran dapat menahan pakan ternak sehingga tidak berceceran.

Kata Kunci : Corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong keluaran

KATA PENGANTAR

Merupakan sebuah kegembiraan dan rasa puji syukur yang tidak habis-habisnya kehadiran Allah S.W.T, yang maha suci atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, karena hanya dengan segala limpahan rahmat serta hidayah-Nyalah, Proyek Akhir penulis yang berjudul **"PROSES PEMBUATAN CORONG MASUKAN, TUTUP POROS PISAU PENCACAH DAN CORONG KELUARAN PADA MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SECARA KONTINYU"** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa selama menjalani pendidikan di almamater tercinta ini dan di dalam penyusunan laporan ini, penulis tidak mampu untuk melalui dan menyelesaikannya sendiri. Untuk itu melalui kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr.Moch. Bruri Triyono, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, S.Pd, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Mujiyono, S.T, M.T, W.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

5. Ir. Wahidin Abbas, M.Si, selaku dosen Penasehat Akademik.
6. Asnawi, M.Pd, selaku Pembimbing Tugas Akhir.
7. Seluruh Staff Pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Proyek Akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang telah diberikan menjadi amal baik dan mendapat balasan dari Tuhan Yang Maha Esa. Akhirnya penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga Laporan proyek akhir ini bermanfaat bagi yang memerlukan. Amin.

Yogyakarta, 16 Agustus 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I. IDENTIFIKASI KEBUTUHAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan.....	7
F. Manfaat.....	8
G. Keaslian.....	9
BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Identifikasi Gambar Kerja.....	10
1. Kontruksi.....	10
2. Bahan dan Ukuran.....	18
3. Urutan Pengerjaan.....	19

B. Identifikasi Alat dan Mesin	22
1. Proses Pengukuran Bahan	23
2. Proses Pemotongan Bahan	25
3. Proses Pembentukan Bahan	31
4. Proses Pelapisan Bahan	45
5. Keselamatan Kerja	47
C. Gambaran Mesin yang Akan Dibuat	49
D. Prinsip Kerja Mesin	50
E. Cara Pengoperasian Mesin	50
BAB III. KONSEP PEMBUATAN	
A. Konsep Pembuatan Umum	52
B. Konsep Pembuatan <i>Casing</i>	56
BAB IV. PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN	
A. Diagram Alir Proses Pembuatan	64
B. Visualisasi Proses Pembuatan	65
C. Proses Pembuatan Komponen	65
1. <i>Casing</i> Penutup Belakang	65
2. Corong Keluaran	68
3. <i>Casing</i> Penutup Samping Dalam	74
4. <i>Casing</i> Penutup Samping Depan	76
5. <i>Casing</i> Penutup Depan	81
6. Corong Masukan	86
7. <i>Casing</i> Penutup Samping Atas	92
8. <i>Casing</i> Penutup Atas	96
D. Kesulitan yang Dialami	106
E. Waktu Proses Pembuatan	107
F. Proses Perakitan Komponen	111
G. Uji Fungsional	111
H. Uji Kinerja	112
I. Pembahasan	113
J. Keunggulan dan Kelemahan	119

K. Spesifikasi Mesin.....	119
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	121
B. Saran.....	122
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	124

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Harga X	33
Tabel 2 Radius Minimum Pada Suhu Kamar	34
Tabel 3 Harga Faktor Pemantulan (K) dari Beberapa Macam bahan	35
Tabel 4 Kecepatan Potong Untuk Mata bor jenis HSS	43
Tabel 5 Kecepatan Mata Potong Untuk Jenis Pahat HSS	60
Tabel 6 Kuat Arus Pengelasan	61
Tabel 7 Waktu Pembuatan <i>Casing</i> Penutup Belakang	107
Tabel 8 Waktu Pembuatan Corong Keluaran	107
Tabel 9 Waktu Pembuatan <i>Casing</i> Penutup Samping Dalam	108
Tabel 10 Waktu Pembuatan <i>Casing</i> Penutup Samping Depan	108
Tabel 11 Waktu Pembuatan <i>Casing</i> Penutup Depan	109
Tabel 12 Waktu Pembuatan Corong Masukan	109
Tabel 13 Waktu Pembuatan <i>Casing</i> Samping Atas	110
Tabel 14 Waktu Pembuatan <i>Casing</i> Penutup Atas	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Casing Penutup Depan	11
Gambar 2 Casing Penutup Belakang	11
Gambar 3 Casing Penutup Samping Dalam	12
Gambar 4 Casing Penutup Samping Luar Depan	13
Gambar 5 Corong Masukan	14
Gambar 6 Corong Keluaran	15
Gambar 7 Casing Penutup Samping Atas	16
Gambar 8 Casing Penutup Atas	17
Gambar 9 Bentuk Konstruksi Casing yang Akan Dibuat	18
Gambar 10 Mistar Siku	23
Gambar 11 Mistar Baja	24
Gambar 12 Roll Meter	24
Gambar 13 Busur Derajat	25
Gambar 14 Gunting Pemotong Plat	26
Gambar 15 Mesin Potong Hidrolik	27
Gambar 16 Gunting Plat	28
Gambar 17 Penggores	28
Gambar 18 Penitik Garis	29
Gambar 19 Penitik Pusat	30
Gambar 20 Kikir	31
Gambar 21 Penekukan Plat	32
Gambar 22 Spring Back	35
Gambar 23 Mesin Tekuk Manual	36
Gambar 24 Diameter plat yang di rol	38
Gambar 25 Landasan	39
Gambar 26 Mesin Bor Tangan	40
Gambar 27 Mesin Bor Meja	41

Gambar 28 Mata Bor.....	42
Gambar 29 Palu Lunak.....	45
Gambar 30 Palu Keras.....	45
Gambar 31 Kompresor Udara	46
Gambar 32 <i>Spray Gun</i>	47
Gambar 33 Mesin Pencacah Pakan Ternak Secara Kontinyu	49
Gambar 34 Proses Pengeboran	59
Gambar 35 Diagram Alir Proses Pembuatan	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Kerja Elemen (3D).....	124
Lampiran 2. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat	142
Lampiran 3. Foto Uji Kinerja Mesin.....	155
Lampiran 4. Tabel-Tabel yang Relevan.....	158
Lampiran 5. Daftar Hadir Praktik Mengerjakan Proyek Akhir.....	162
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	163

BAB I

IDENTIFIKASI KEBUTUHAN

A. Latar Belakang Masalah

Manusia yang sehat adalah manusia yang selalu tercukupi kebutuhan gizinya. Salah satunya adalah kebutuhan akan protein. Kebutuhan protein tubuh manusia salah satunya terdapat pada daging. Kebutuhan protein dalam tubuh sangat berpengaruh pada pertumbuhan, kesehatan, dan kecerdasan otak. Pakan ternak merupakan salah satu penunjang utama untuk meningkatkan kualitas produksi daging. Pakan ternak yang diberikan harus memiliki nutrisi yang cukup agar pertumbuhan ternak dapat maksimal.

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya menggantungkan hidupnya dengan bercocok tanam. Potensi sumber daya alam yang sangat melimpah, salah satunya adalah limbah pertanian. Limbah pertanian merupakan sisa dari hasil pertanian yang biasanya sudah tidak dimanfaatkan lagi. Sebagai contohnya adalah rumput gajah, batang jagung, batang padi, batang kacang tanah, batang ketela pohon, dan sebagainya.

Rumput gajah merupakan rumput yang dipilih oleh para peternak sapi bantul untuk pakan ternaknya. Rumput gajah ini biasanya dicampur dengan dedak dengan tujuan agar sapi mempunyai pertumbuhan yang cepat. Selain itu, pencampuran ini bertujuan agar tubuh dari ternak menjadi lebih gemuk. Rumput gajah mempunyai ukuran yang panjangnya mencapai 2 meter. Hal ini tentunya menyulitkan dalam proses pencampuran dengan dedak. Untuk mengatasinya, peternak memotong dahulu rumput gajah tersebut menjadi

ukuran kecil sebelum dicampur dengan dedak. Sebagian besar peternak memotong rumput gajah tersebut masih secara manual. Tentu saja ini memakan waktu yang lama dan tenaga yang lebih.

Hasil survey yang dilakukan di daerah Yogyakarta tepatnya di Desa Nglorong, Panjangrejo, Pundong, Bantul, para peternak masih menggunakan peralatan sederhana untuk mengolah pakan ternak sapi. Mereka masih menggunakan tenaga manusia manual yaitu mencacah pakan ternak menggunakan pisau atau sabit, sedangkan hasil cacahan yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar.

Kebutuhan akan alat-alat pertanian khususnya mengenai mesin alternatif perlu ditingkatkan. Mesin alternatif yang dapat digunakan untuk mengolah limbah pertanian sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas ternak. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu mesin yang dapat digunakan baik untuk skala kecil maupun besar. Selain itu, dibutuhkan juga mesin yang sangat sederhana tapi mempunyai nilai manfaat yang sangat besar.

Mesin pencacah yang bagus adalah mesin pencacah mampu mencacah pakan dengan jumlah besar dalam waktu yang relatif cepat. Saat ini alat/mesin pencacah tersebut belum tersedia. Biasanya proses pencacahan hanya dilakukan dengan tenaga manusia (manual) sehingga hasil tidak dapat maksimal. Selain itu pencacahan secara manual ini membutuhkan waktu yang lama. Salah satu solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan menggunakan suatu alat/mesin pencacah yang dapat berkerja secara kontinyu

dan dapat mempermudah peternak dalam proses kerja pencacahan pakan ternak.

Mesin pencacah pakan ternak yang dirancang dapat bekerja secara kontinyu adalah salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan akan mesin pencacah pakan ternak. Mesin pencacah pakan ternak ini menggunakan tenaga motor listrik sebagai tenaga penggerakannya. Mesin pencacah pakan ternak ini dimodifikasi secara khusus agar mampu bekerja secara optimal. Waktu pencacahan dengan menggunakan mesin ini dapat lebih efisien dan mampu menghasilkan hasil cacahan atau potongan sesuai dengan keinginan.

Dari situasi ini, maka timbullah minat penulis untuk membantu memecahkan masalah tersebut. Penulis mencoba mengatasi masalah tentang bagaimana agar para peternak dapat mencacah pakan ternak (rumput gajah) dalam waktu yang singkat. Mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu dapat membantu dalam pemenuhan kebutuhan pakan ternak sehingga meningkatkan produktifitas hewan ternak. Alternatif bantuan yang dapat dilakukan adalah menciptakan mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu yang kapasitasnya cukup besar. Kapasitas produksi dari mesin ini adalah sekitar 100 kg/jam. Diharapkan mesin ini mampu memenuhi kebutuhan pakan hewan ternak serta mampu dipakai oleh para peternak yang ada di desa tersebut atau di daerah pedesaan sekitar.

Peternak merupakan masyarakat dari tingkat ekonomi menengah, maka mesin ini harus memperhatikan berbagai hal. Harga mesin haruslah tidak terlalu mahal. Sumber tenaga penggerak mudah didapatkan oleh rumah

tangga dan juga untuk mendapatkannya tidak membutuhkan biaya yang besar.

Mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu ini terdiri dari beberapa komponen utama. Setiap komponen memiliki fungsi dan cara kerja masing-masing. Komponen-komponen tersebut adalah:

1. Poros

Poros berfungsi sebagai penerus gaya putar yang berasal dari bagian transmisi yang terhubung langsung dengan motor penggerak. Cara kerja dari poros yaitu memutar bagian pisau putar yang telah terpasang pada bagian poros tersebut. Sehingga dalam mesin ini poros berfungsi untuk memutar pisau potong.

2. Rangka Mesin

Rangka mesin berfungsi sebagai tempat bertumpunya seluruh beban dari seluruh komponen pada mesin pencacah pakan ternak tersebut. selain itu rangka mesin juga berfungsi sebagai tempat menyatunya seluruh komponen.

3. Pisau

Pisau dalam mesin ini terdapat 2 jenis yaitu pisau putar dan pisau tetap. Pisau putar berfungsi sebagai alat pemotong utama dari mesin pencacah pakan ternak. Cara kerja dari pisau putar yaitu mencacah bahan baku pakan ternak menjadi bagian-bagian kecil. Pisau tetap berfungsi sebagai landasan potong dari pisau putar sehingga beban potong yang

diterima pisau putar tidak terlalu berat. Cara kerja pisau tetap ini yaitu menahan beban potong dari pisau putar ketika terjadi proses pemotongan.

4. *Casing*

Casing berfungsi melindungi bagian dalam mesin yang merupakan komponen-komponen utama mesin pencacah pakan ternak, sedangkan cara kerja *casing* yaitu melindungi agar ketika proses pencacahan, hasil cacahan tidak keluar dan mengarah pada corong keluaran. *Casing* ini terbuat dari plat eyser ketebalan 1,2 m sehingga dari segi keselamatan sudah terjamin. *Casing* juga berfungsi untuk melindungi operator dari komponen bergerak pada mesin. Dengan adanya *casing*, mesin ini kelihatan nampak bagus. *Casing* di cat dengan 2 kali pengecatan yaitu cat dasar warna dan cat *clear* sehingga menimbulkan kesan indah dan menarik.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahannya yaitu sebagai berikut :

1. Pembuatan poros transmisi yang dapat meneruskan daya dari motor listrik dan memutar pisau pencacah pada mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu.
2. Pembuatan rangka yang berfungsi sebagai penopang komponen-komponen yang ada pada mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu.
3. Pembuatan pisau pencacah yang dapat mencacah hijauan dengan baik.

4. Pembuatan *casing* yang dapat memberi nilai keamanan dan estetika pada mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas serta luas pembahasan, luas bidang keilmuan, keterbatasan dana, dan keterbatasan waktu, maka laporan tugas akhir ini membatasi pada pembahasan tentang pembuatan *casing* pada mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang timbul pada proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pakan ternak sebagai berikut :

1. Bahan apa yang dibutuhkan untuk pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pencacah pakan ternak?
2. Alat dan mesin apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pencacah pakan ternak?
3. Peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk memenuhi keselamatan kerja dalam pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan mesin pencacah ini?
4. Bagaimana proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan mesin pencacah pakan ternak?

5. Berapa banyak waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan *casing* pada mesin pencacah pakan ternak?
6. Berapa biaya yang diperlukan untuk pembuatan *casing*?

E. Tujuan

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari analisis proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pencacah pakan ternak ini adalah :

1. Mengetahui jenis mesin dan alat apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pencacah pakan ternak.
2. Mengetahui peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk memenuhi keselamatan kerja dalam pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan mesin pencacah.
3. Mengetahui urutan proses pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan pada mesin pencacah pakan ternak.
4. Mengetahui banyak waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan pisau pencacah pada mesin pencacah rumput secara kontinyu.
5. Mengetahui biaya yang diperlukan dalam pembuatan corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan.
6. Mengetahui kinerja corong masukan, tutup poros pisau pencacah dan corong masukan ketika mesin dioperasikan.

F. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

- a. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dan menciptakan suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.
- b. Sarana dalam menerapkan ilmu yang didapat selama kuliah untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
- c. Membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari dan mengembangkan alat tersebut serta melatih untuk bekerja dalam sebuah tim.

2. Bagi Masyarakat

- a. Mendorong masyarakat umum agar berfikir ilmiah, dinamis dan berperan aktif dalam dunia teknologi yang semakin berkembang pesat.
- b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi pakan ternak tambahan.
- c. Merupakan sebuah inovasi yang lebih dapat dikembangkan kembali dikemudian hari.

3. Bagi Dunia Pendidikan

- a. Memberikan masukan yang positif terhadap pengembangan dan pemberdayaan teknologi tepat guna.
- b. Sebagai bahan kajian untuk mengembangkan teknologi yang lebih maju dan berdaya guna.

G. Keaslian

Konstruksi yang dirancang dan dibuat pada mesin pencacah pakan ternak merupakan produk hasil inovasi dari mesin yang sudah ada dengan mengalami perubahan bentuk, ukuran, maupun fungsi sebagai pengembangan inovasi dari perancang. Perubahan mesin difokuskan pada penyederhanaan mesin dan kualitas produk yang dihasilkan. Modifikasi dan inovasi yang dilaksanakan bertujuan untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan mesin ini. Modifikasi yang dilakukan pada mesin ini terletak pada bentuk rangka yang lebih kuat. Pada mesin ini terdapat penyaring yang bertujuan agar hasil cacahan memiliki panjang yang relatif sama. Selain itu bahan plat yang dipergunakan dalam mesin ini adalah plat eyser dengan ketebalan 1,2 mm. *Casing*-nya pun lebih menarik dan kuat.

Oleh karena itu, dengan adanya hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan daya tarik dari mesin itu sendiri dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan alat tersebut.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja

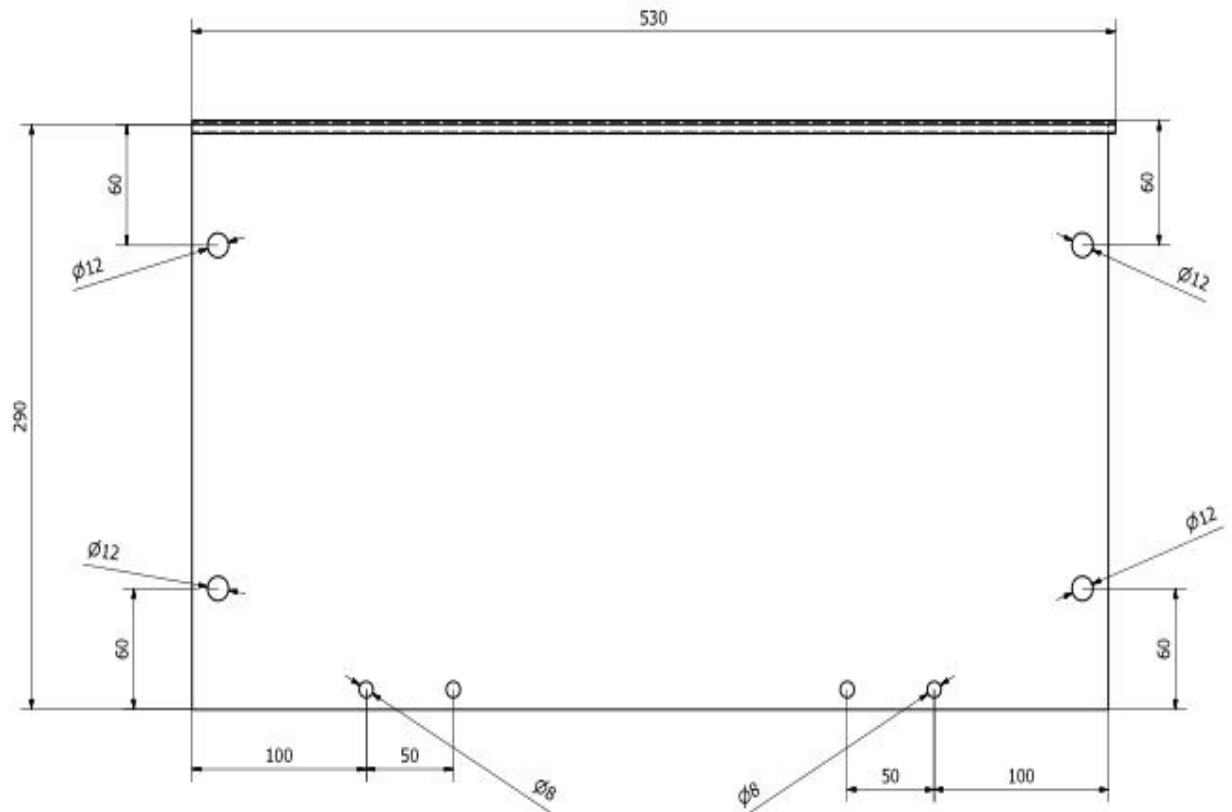
Identifikasi gambar kerja merupakan langkah untuk mengetahui gambar kerja sebagai acuan dari perancang yang ditujukan untuk membuat komponen-komponen berdasarkan gambar kerja. Hal ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan selanjutnya yaitu proses pembuatan atau pembentukan tidak terjadi kesalahan bentuk, jumlah potongan serta ukuran yang ditentukan.

1. Konstruksi

Konstruksi merupakan suatu struktur disain atau model dari apa yang akan dibuat. Untuk itulah suatu konstruksi didisain sedemikian rupa, guna memenuhi tuntutan yang ditujukan pada produk itu sendiri. Pada mesin pencacah pakan ternak, *casing* dituntut memiliki konstruksi yang kuat dengan tujuan bisa menahan beban tumbukan dari pakan ternak (rumput) dan menambah nilai estetika.

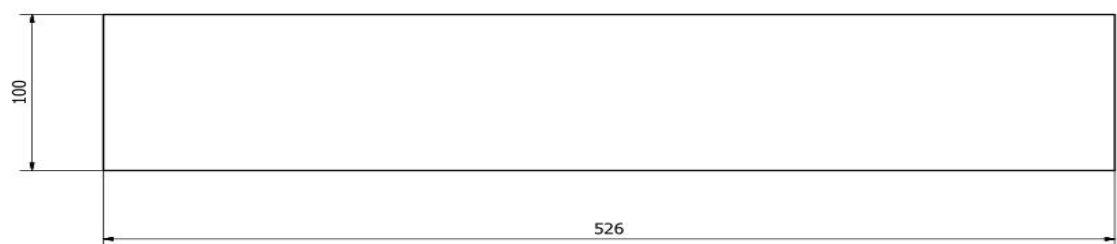
Desain dari *casing* mesin pencacah ini memiliki 8 bagian dengan fungsinya masing-masing. Delapan bagian itu terdiri dari :

- a. *Casing* penutup depan yang berfungsi untuk menutup bagian depan agar rumput tidak keluar berceceran.



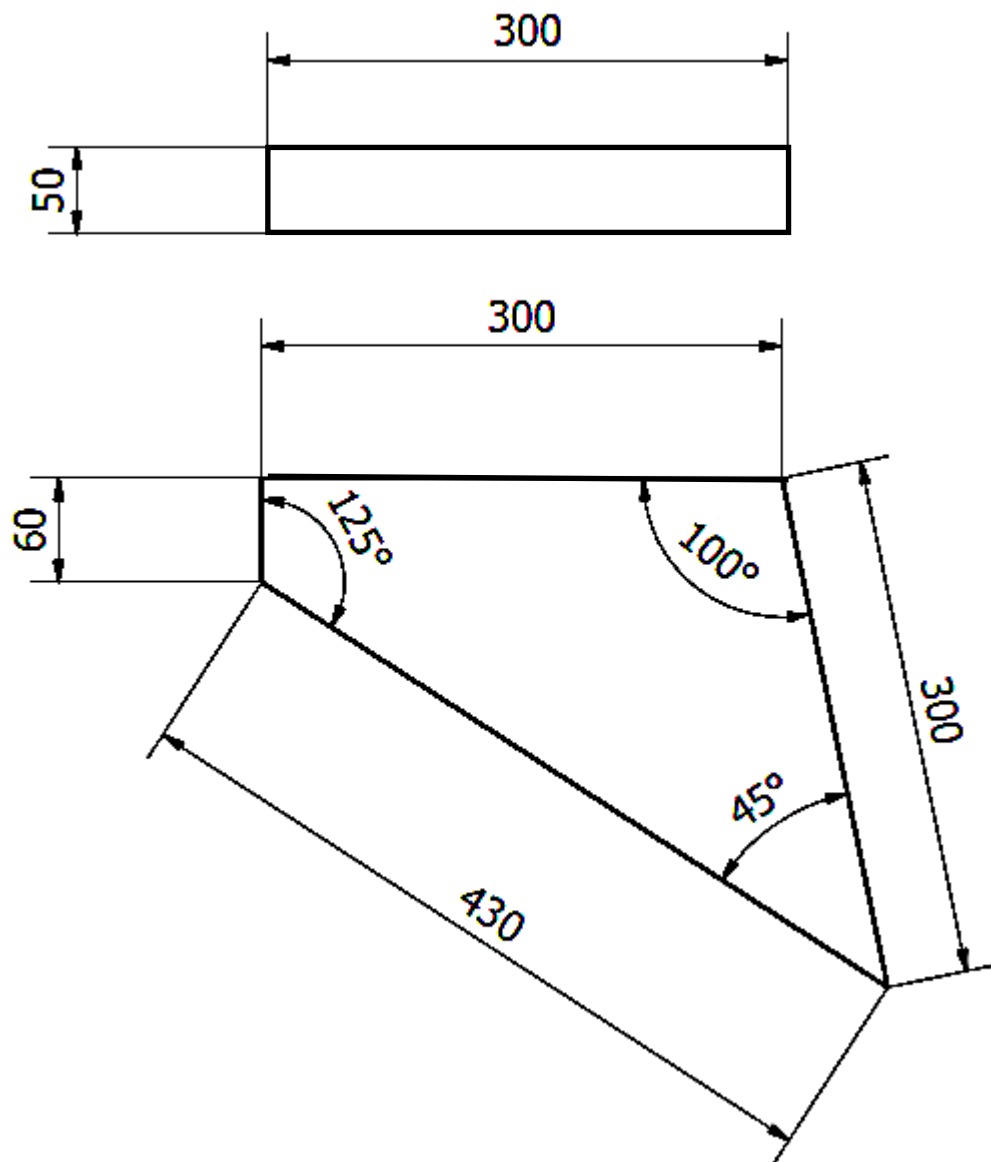
Gambar 1. Casing penutup depan

- b. *Casing* penutup belakang yang berfungsi untuk menahan agar rumput tidak keluar kebelakang.



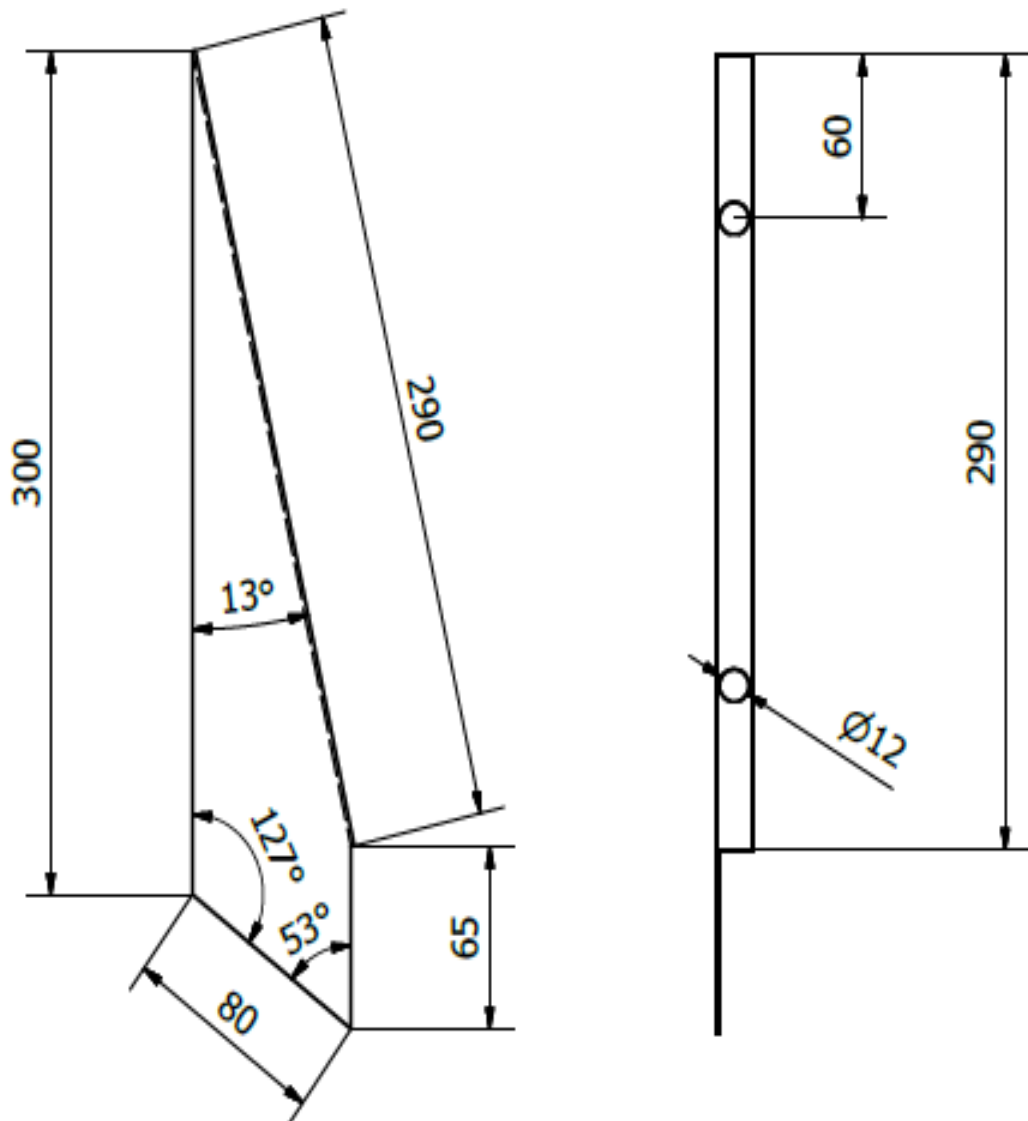
Gambar 2. Casing penutup belakang

- c. *Casing* penutup samping dalam yang berfungsi untuk menahan agar rumput tidak keluar ke samping dan agar rumput tertahan didalam sehingga rumput terus tercacah.



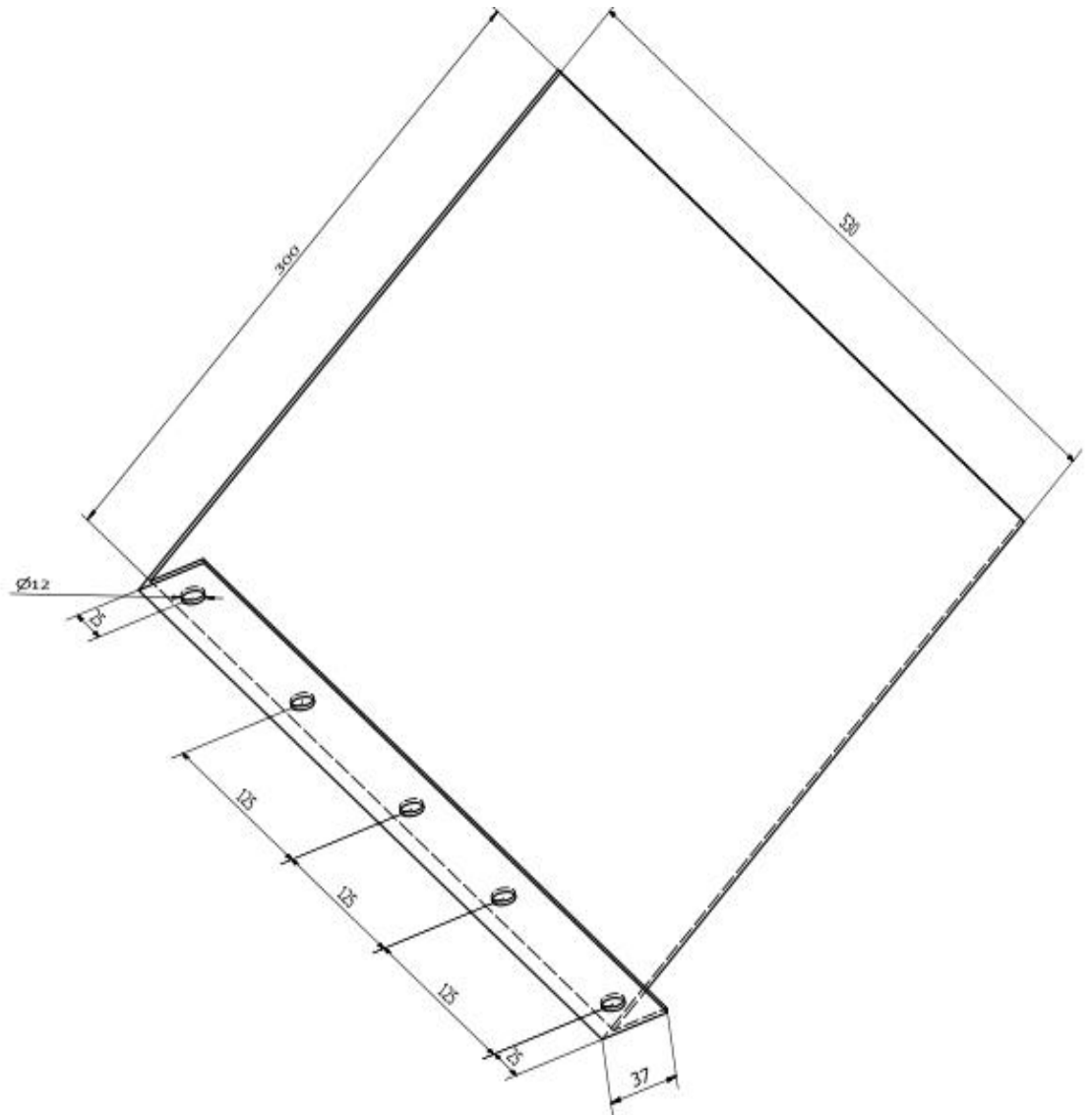
Gambar 3. Casing penutup samping dalam

- d. *Casing* penutup samping luar depan yang berfungsi untuk menahan agar rumput tidak keluar. Selain itu juga berfungsi sebagaiudukan casing depan.



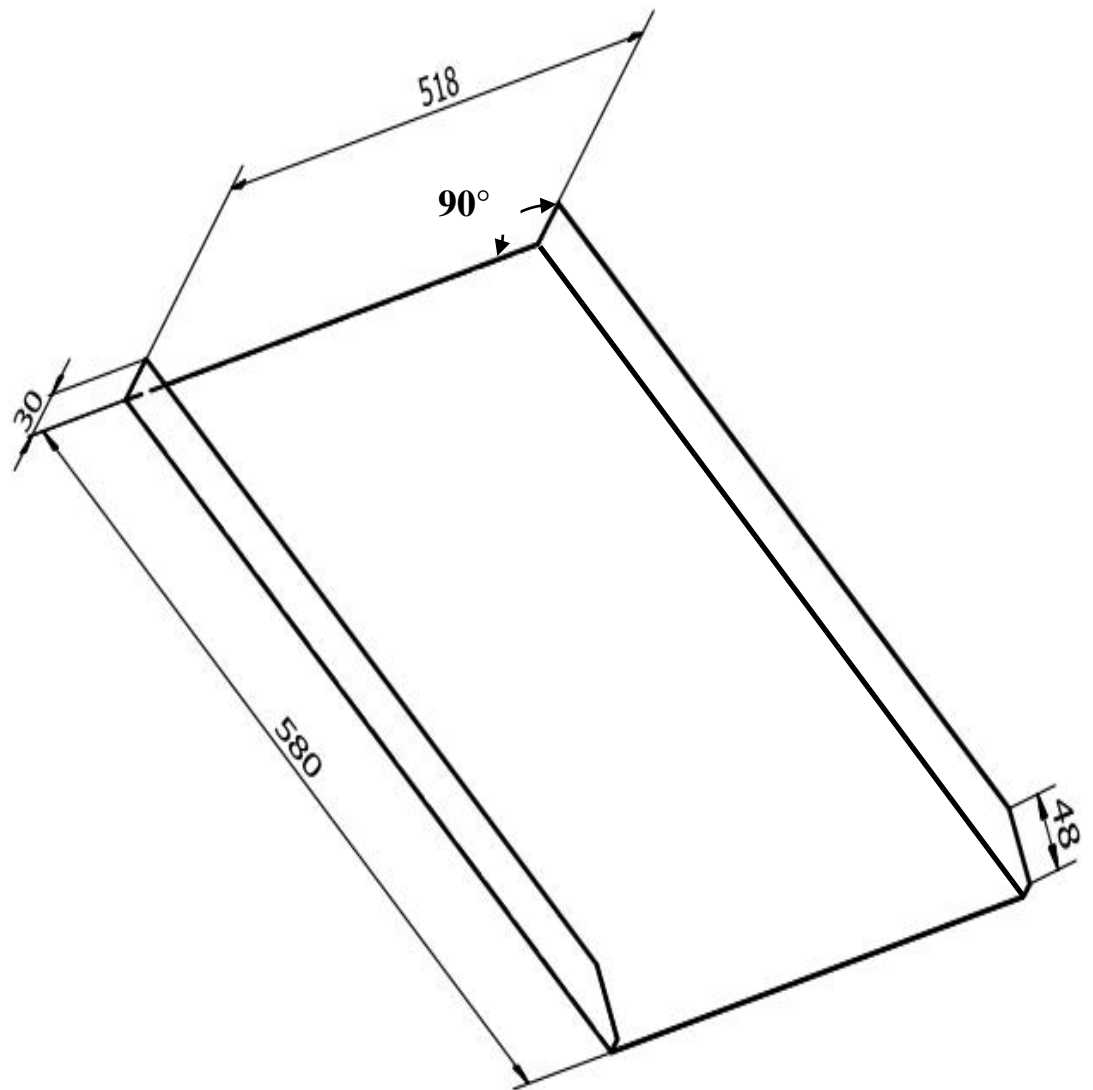
Gambar 4. Casing penutup samping luar depan

- e. Corong masukan yang berfungsi sebagai tempat masuknya rumput yang akan dicacah.



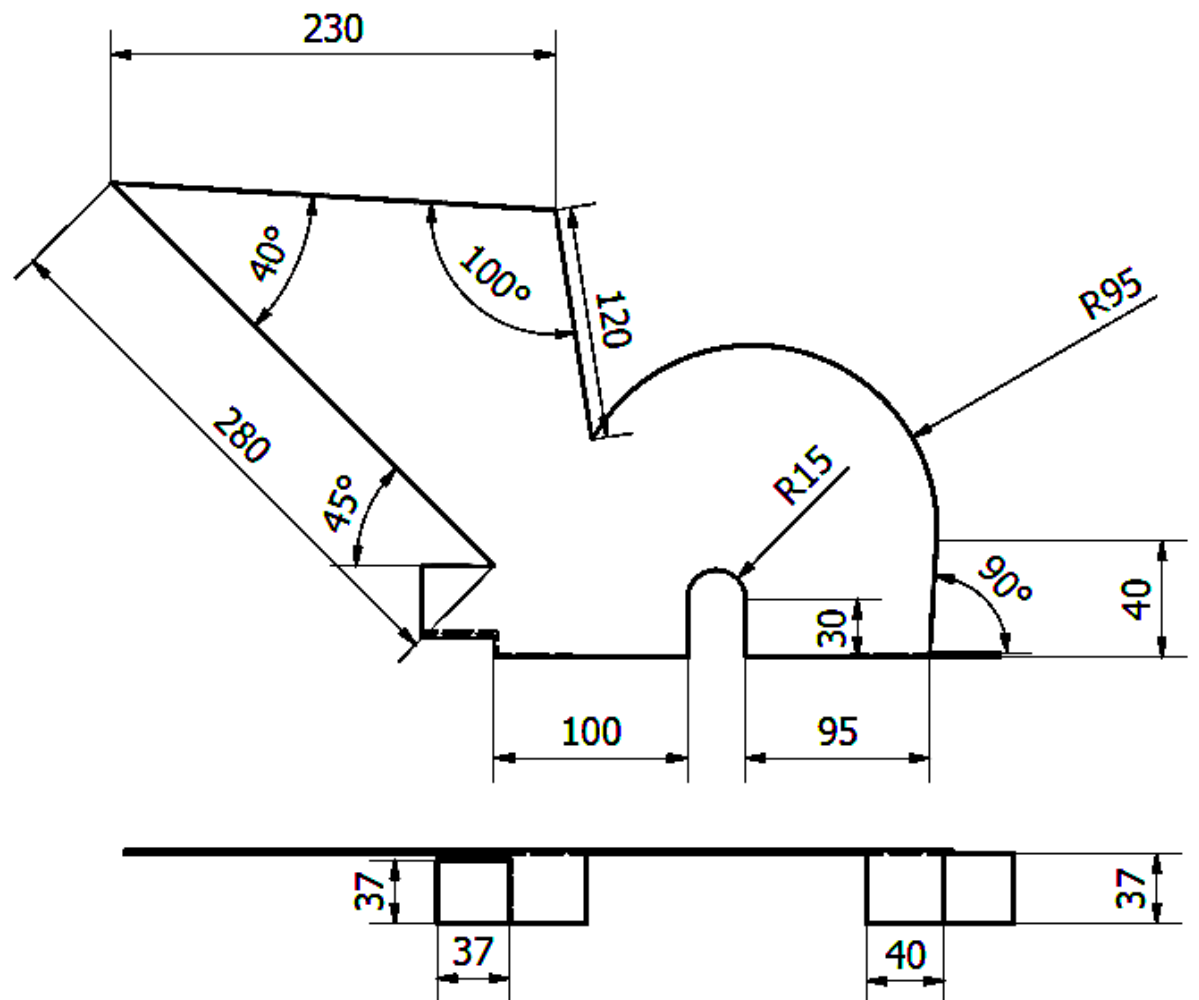
Gambar 5. Corong masukan

- f. Corong keluaran yang berfungsi sebagai tempat keluarnya rumput yang sudah tercacah.



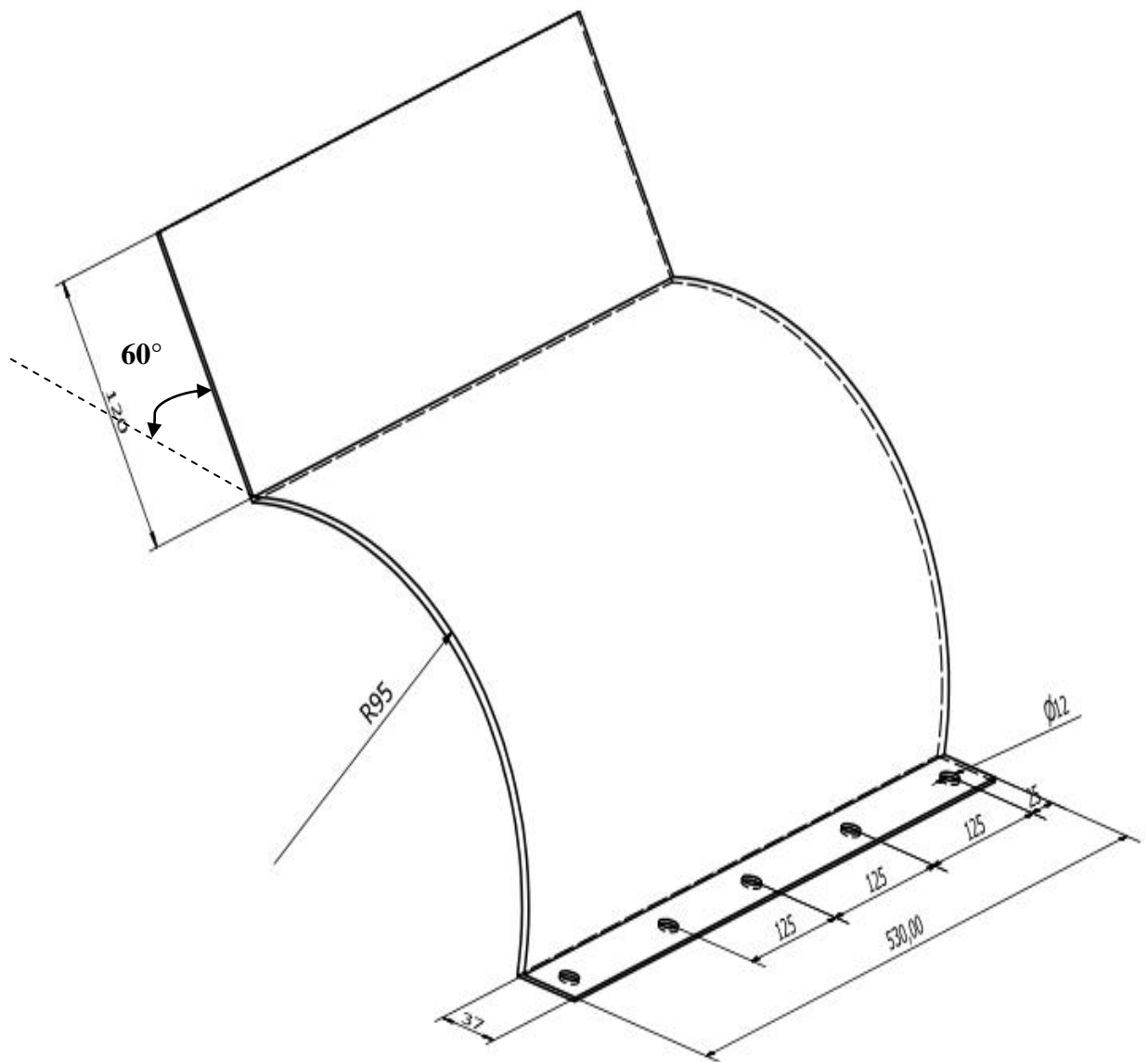
Gambar 6. Corong keluaran

- g. *Casing* penutup samping atas yang berfungsi untuk menahan agar rumput yang akan dicacah tidak keluar berceceran.



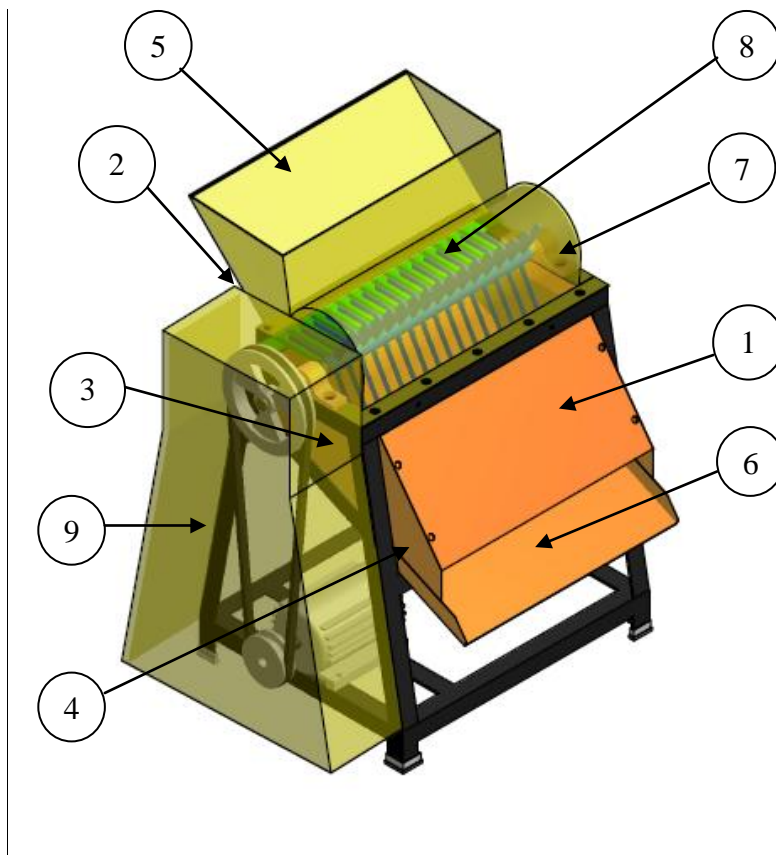
Gambar 7. Casing penutup samping atas

- h. *Casing* penutup atas yang berfungsi untuk menahan agar rumput yang akan dicacah tidak keluar sehingga rumput tetap tercacah. *Casing* ini akan digabung dengan casing penutup samping atas.



Gambar 8. Casing penutup atas

Berikut adalah gambar dari konstruksi *casing* yang akan dibuat :



Gambar 9. Bentuk konstruksi casing yang akan dibuat

Keterangan :

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1. <i>Casing</i> penutup depan | 6. Corong keluaran |
| 2. <i>Casing</i> penutup belakang | 7. <i>Casing</i> penutup samping atas |
| 3. <i>Casing</i> penutup samping dalam | 8. <i>Casing</i> penutup atas |
| 4. <i>Casing</i> penutup samping luar depan | 9. Penutup pulley |
| 5. Corong masukan | |

2. Bahan dan Ukuran

Dengan mengacu pada gambar kerja dan konstruksi, maka dapat diketahui bahan dan ukuran yang mengharuskan untuk dipatuhi. Identifikasi bahan perlu dilakukan guna mempermudah dalam menentukan hal-hal yang

berhubungan dengan bahan yang digunakan, salah satunya adalah untuk menentukan perlakuan pengerjaan yang berkaitan langsung dengan penggunaan alat dan mesin.

Dalam pembuatan *casing* mesin pencacah ini juga harus tepat pemilihan bahan yang akan dipakai. Selain untuk menentukan perlakuan pengerjaan, pemilihan bahan yang tepat akan sangat berpengaruh terhadap kekuatan dan kegunaan komponen serta nilai ekonomis dari alat tersebut.

Berdasarkan pengamatan kami tentang kondisi mesin dan persyaratan *casing* mesin, maka bahan yang sesuai digunakan dalam proses pembuatan *casing* mesin pencacah ini adalah plat *eyser* dengan tebal 1,2 mm. Bahan plat dibeli dari toko TB Mulya Jaya yang beralamat di Jl. Lowanu No.59 Yogyakarta. Untuk pembuatan penutup rangka ini hanya dibutuhkan 1 lembar plat *eyser* dengan panjang 600 cm dan lebar 150 cm dengan harga Rp. 272.500,-. Adapun alasan pemilihan bahan tersebut adalah :

- a. Bukan termasuk baja keras, sehingga mudah untuk dikerjakan proses penekukan dan pengeboran.
- b. Ketebalan plat dirasa cukup sesuai dengan kebutuhan pembuatan *casing*.
- c. Mudah didapatkan di pasaran, karena bahan ini juga sering digunakan dalam dunia teknik seperti pembuatan bodi mobil.
- d. Harganya tidak terlalu mahal.

3. Urutan Pengerjaan

Tata cara dan urutan pengerjaan dibuat agar mempermudah pekerja dalam proses pembuatan produk dan menghasilkan produk sesuai dengan apa

yang diinginkan. Secara umum, dalam pembuatan *casing* mesin pencacah pakan ternak ini memiliki beberapa urutan pengerjaan yaitu :

a. Melukis bahan

Melukis bahan merupakan tahap pertama dari pengerjaan suatu produk. Tujuan dari melukis bahan itu sendiri ialah penandaan ukuran pada bahan sebagai acuan pemotongan. Bahan yang akan dipotong diberi penandaan ukuran agar pada saat pemotongan tidak terjadi kesalahan yang memungkinkan akan berakibat fatal pada saat perakitan.

b. Pemotongan bahan

Untuk pemotongan bahan bisa dilakukan dengan mesin pemotong plat hidrolik, dan gunting potong. Alasan yang mendasari digunakannya alat tersebut ialah selain cepat juga mudah dalam pengoperasiannya.

c. Pengeboran

Pengeboran dilakukan dengan tujuan pembuatan lubang untuk penyesuaian perakitan dengan komponen pendukung mesin lainnya. Pengeboran bisa dilakukan dengan menggunakan dua alat bor yaitu mesin bor duduk dan mesin bor tangan. Proses pembuatan lubang pada *casing* mesin ini, menggunakan mesin bor tangan dengan tahapan pengeboran dari mata bor kecil yang kemudian lubang hasil boran pertama diperluas menggunakan mata bor besar sesuai dengan ukuran lubang yang diinginkan.

d. Penyempurnaan permukaan

Penyempurnaan permukaan itu sendiri berkaitan dengan hasil pengelasan dan pengeboran. Jika terjadi cacat pada pengelasan maka penyempurnaan permukaan bisa dilakukan dengan cara menggerinda hasil lasan. Sedangkan penyempurnaan permukaan pada hasil pengeboran juga dilakukan dengan menggerinda hasil pengeboran, dengan tujuan menghilangkan beram-beram sisa hasil pengeboran itu sendiri. Selain penggerindaan ada juga beberapa jenis penyempurnaan permukaan lainnya. Contoh penyelesaian permukaan lainnya itu ialah pengamplasan, pendempulan, dan pengecatan.

Pada *casing* yang telah jadi perlu dilakukan penyempurnaan-permukaan tersebut. Hal itu dilakukan untuk memberi nilai tambah tampilan dari mesin. Pengamplasan dilakukan untuk menghilangkan korosi dan kotoran lainnya sedangkan pendempulan dilakukan untuk menambal cacat-cacat berlubang atau ketidakrataan permukaan. Untuk penyempurnaan akhir dilakukan pengecatan. Pengecatan dilakukan untuk terhindar dari korosi dan menambah nilai keindahan dari produk yang dibuat.

e. Perakitan *casing* dengan rangka

Perakitan antara *casing* dengan rangka dilakukan dengan menggunakan las busur listrik. Las bertujuan untuk menyatukan struktur bahan yang satu dengan bahan yang lain. Pada perakitan ini hal yang pertama dilakukan ialah *tack weld*. *Tack weld* bertujuan untuk perakitan

sementara, dengan maksud jika terjadi kesalahan ukuran maka dalam memperbaikinya lebih mudah. Setelah ukuran terpenuhi maka las penuh dengan tahapan penyilangan, atau pengelasan secara bertahap.

f. Perakitan plat *casing* dengan plat *casing*

Perakitan plat *casing* dengan plat *casing* sedikit berbeda dengan perakitan rangka dengan *casing*. Yang membedakannya adalah pengelasan hanya tack weld dan disempurnakan dengan pendempulan.

g. Proses pelapisan bahan

Proses ini bertujuan untuk melindungi material dari pengaruh luar. Proses pelapisan pada *casing* ini adalah dengan mengecat. Selain itu pelapisan ini juga bertujuan untuk menambah keindahan. Untuk mendapatkan hasil yang baik pengecatan dilakukan 2 kali yaitu pengecatan *clear* dan pengecatan warna.

h. Penyesuaian dengan komponen lain atau uji fungsi

Penyesuaian dengan komponen lain dilakukan dengan tujuan pengujian kesesuaian hasil pengerjaan *casing*, apakah *casing* yang telah di buat bisa dipasang dengan komponen mesin lainnya.

B. Identifikasi Alat dan Mesin

Identifikasi mesin dan alat – alat perkakas meliputi beberapa hal yang berkaitan dengan proses pembuatan produk. Dan merupakan salah satu faktor penting dalam proses pembuatan produk. Pemilihan mesin dan alat perkakas tangan yang sesuai akan berpengaruh pada proses pembuatan suatu produk, lama pekerjaan, serta biaya yang dibutuhkan.

1. Proses pengukuran bahan

Proses pengukuran bahan dilakukan untuk mendapatkan dimensi dari benda kerja yang ingin dikerjakan agar sesuai dengan keperluan. Proses Pengukuran meliputi pengukuran panjang, lebar, maupun bentuk benda kerja. Termasuk pula proses melukis ukuran – ukuran benda kerja. Adapun alat ukur yang digunakan pada proses pengukuran ini antara lain:

a. Mistar siku

Mistar siku merupakan sebuah alat ukur yang berbentuk siku dengan spesifikasi yaitu daun dan blok yang terbuat dari baja. Bloknnya lebih tebal dan lebih pendek dari pada daunnya. Daun dipasang 90° dengan blok, dengan cara dikelilingi. Mistar siku ada yang diberi ukuran dengan ketelitian 1 mm dan $1/32"$, dan ada yang tanpa ukuran. Fungsi dari mistar siku ialah untuk membuat garis-garis sejajar dan untuk mengeset benda kerja supaya tegak lurus. (Bagyo Sucahyo, 2004 : 41)



Gambar 10. Mistar siku

b. Mistar baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat, dimana permukaan dan bagian sisinya rata dan lurus sehingga dapat

juga digunakan sebagai alat bantu dalam penggoresan. Mistar baja juga memiliki guratan - guratan ukuran, dimana macam ukurannya bervariasi. Ada yang dalam satuan inchi, dalam satuan sentimeter dan dalam satuan millimeter. (Sumantri, 1989 : 38).



Gambar 11. Mistar baja

c. *Roll meter*

Roll meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja, atau dapat dikatakan untuk mengukur benda-benda yang panjang. Roll meter ini tingkat ketelitiannya adalah setengah milimeter sehingga tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi.

Panjang dari roll meter ini bervariasi dari 2, 30, dan 50 meter, tetapi dalam bengkel kerja mesin ukuran terpanjang adalah 3 meter. (Sumantri, 1989 : 39).



Gambar 12. Roll meter

d. Busur derajat

Busur derajat merupakan salah satu alat ukur yang digunakan untuk menentukan derajat kemiringan atau keserongan suatu ukuran pada benda kerja. Bahan dasar dari alat ukur ini bervariasi. Ada yang terbuat dari *plastic* dan juga yang terbuat dari baja tahan karat. Alat ukur ini memiliki guratan-guratan ukuran yang diposisikan sesuai dengan arah kemiringan dari 0-180 °.



Gambar 13. Busur derajat

2. Proses Pemotongan Bahan

Proses pemotongan bahan adalah proses yang dilakukan untuk mendapatkan ukuran bahan yang sesuai dengan ukuran rancangan gambar kerja. Pengurangan dimensi panjang dan lebar plat, termasuk pembentukan plat yang sesuai dengan kebutuhan. Peralatan yang diperlukan dalam proses ini adalah sebagai berikut :

a. Gunting Pemotong Plat

Pada prinsipnya alat perkakas ini mirip dengan mesin hidrolik, hanya saja tenaga penggerak pisanya bukan motor listrik, melainkan tenaga manusia. Plat yang akan dipotong diletakkan pada landasan pisau tetap dan pisau atas ditekan sampai memotong plat. Untuk mengurai besarnya gaya geser sewaktu terjadinya proses

pemotongan, posisi mata pisau atas dimiringkan, sehingga luas penampang plat yang dipotong mengecil.



Gambar 14. Gunting Pemotong Plat

b. Mesin Pemotong Plat Hidrolik

Mesin potong hidrolik merupakan mesin potong yang menggunakan hidrolik sebagai sumber tenaga potongnya. Mesin ini dilengkapi juga dengan *panel box control* untuk memudahkan dalam pengoperasian mesin.

Plat yang akan dipotong diletakkan diantara pisau bawah yang tetap dan pisau atas yang bergerak turun. Sebelum pisau atas turun menggunting plat, maka *stopper* atau sepatu penahan terlebih dahulu turun menahan plat yang akan dipotong. *Stopper* atau penahan ini berfungsi untuk menahan plat agar sewaktu terjadinya proses pengguntingan plat tidak mengalami gaya balik.

Kemampuan maksimal potong mesin potong hidrolik yang di Bengkel Fabrikasi mencapai ketebalan 6 mm. Namun pengoperasian

di bengkel dibatasi hanya pada ketebalan 4 mm. Hal ini dikarenakan agar dalam pemakaiannya bisa awet dan tahan lama.



Gambar 15. Mesin Potong Hidrolik

c. Gunting Plat

Gunting plat merupakan gunting khusus untuk memotong jenis benda kerja berupa plat ataupun kawat. Gunting besi atau di sebut juga gunting plat dipakai karena biasanya digunakan untuk memotong bagian-bagian plat yang tidak dapat dipotong menggunakan mesin pemotong plat baik yang manual maupun yang otomatis. Berfungsi sebagai alat pemotong plat yang berukuran pendek atau yang sulit dijangkau oleh mesin potong serta untuk memotong plat yang berbentuk radius atau lingkaran. Sesuai dengan namanya yakni gunting tangan digunakan untuk pemotongan plat-plat dengan tangan secara manual. potong gunting tangan ini hanya mampu memotong plat di bawah ketebalan 0,8 mm. Gaya pemotongan yang ditimbulkan dalam proses pemotongan dengan gunting tangan adalah gaya geser, akibat

geseran antara kedua mata pisau inilah yang menyebabkan terguntingnya plat.



Gambar 16. Gunting Plat

d. Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau gambar pada benda kerja. Bibir penggores tajam, maka penggores dapat menghasilkan goresan yang tipis. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas sehingga penggores cukup keras dan mampu menggores benda kerja. Penggores memiliki ujung yang sangat runcing dan keras. Penggores dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu pertama, penggores dengan kedua ujungnya tajam tetapi ujung yang satunya lurus dan yang lainnya bengkok. Sedangkan penggores kedua hanya memiliki salah satu ujung yang tajam (Sumantri, 1989 : 121).



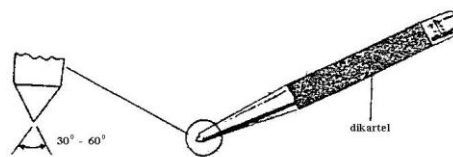
Gambar 17. Penggores

e. Penitik

Penitik dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan fungsinya yaitu penitik garis dan penitik pusat. Kedua jenis penitik tersebut sangat penting artinya dalam pelaksanaan melukis dan menandai, sebab masing-masing mempunyai sifat tersendiri.

1) Penitik garis

Penitik garis adalah suatu penitik, di mana sudut mata penitiknya adalah 60 derajat. Penitik ini mempunyai sudut yang kecil, maka penitik ini dapat menghasilkan suatu tanda yang sangat kecil pula. Penitik jenis ini sangat cocok untuk memberikan tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja. Tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja akibat penitikan akan dihilangkan pada waktu *finishing* / pengerjaan akhir agar tidak menimbulkan bekas setelah pekerjaan selesai (Sumantri, 1989 : 124 - 125).



Gambar 18. Penitik Garis

2) Penitik pusat

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar dibandingkan dengan penitik garis. Besar sudut penitik pusat adalah 90 derajat, sehingga penitik ini akan menimbulkan luka atau bekas yang lebar pada benda kerja. Penitik pusat ini cocok digunakan untuk

membuat tanda terutama untuk tanda pengeboran. Penitik ini mempunyai sudut yang besar, maka tanda yang dibuat oleh penitik ini akan dapat mengarahkan mata bor untuk tetap pada posisi pengeboran. Penitik ini sangat berguna sekali dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja yang memiliki proses kerja pengeboran (Sumantri, 1989 : 125).



Gambar 19. Penitik pusat

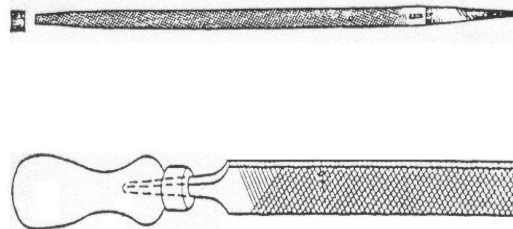
f. kikir

Kikir merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja. Kikir dibuat dari baja karbon tinggi yang ditempa dan sesuai dengan panjang, bentuk, jenis dan gigi pemotongannya. Dengan mengikir maka ketelitian permukaan dari alat-alat yang telah mendapat pengerjaan pendahuluan secara kasar dapat diperbaiki. Biasanya bahan yang terbuang hanya sedikit, misalnya pada pembuangan beram, pembuangan serongan-serongan dan pembulatan. Bahan untuk pembuatan kikir adalah baja karbon tinggi dimana kandungan karbonnya pada baja jenis ini ialah kurang lebih 0,7 sampai dengan 0,8 % C. Kikir digunakan untuk mengerjakan bahan - bahan yang keras, sebab permukaan benda kerja akan tergesek dengan baik

tanpa tenaga besar, sudut potongannya yang besar itu memberikan perlawanan yang baik terhadap mata potongan itu (Sumantri, 1989 : 153).

Kikir terdiri dari 6 bagian meliputi gagang kikir, puncak kikir, badan kikir, ujung kikir dan sisi kikir. Ada beberapa macam kikir dimana masing - masing kikir tersebut mempunyai kegunaan sendiri - sendiri, antara lain :

- 1) Kikir rata
- 2) Kikir bulat
- 3) Kikir setengah bulat
- 4) Kikir segi tiga. (Sumantri, 1989 : 156-158).



Gambar 20. Kikir

3. Proses Pembentukan Bahan

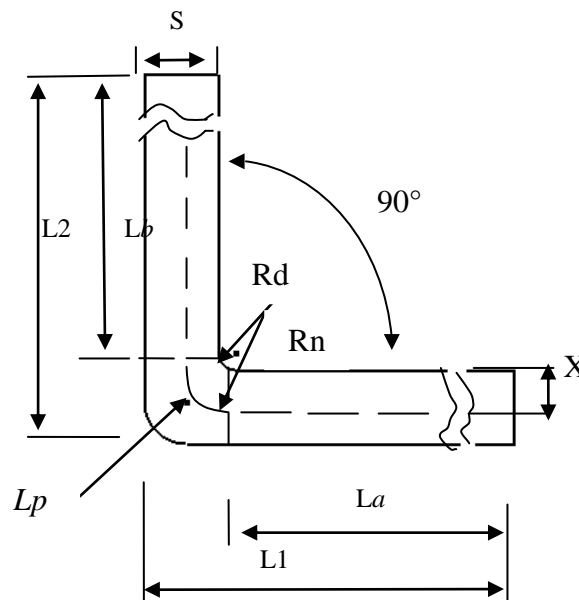
Proses pembentukan bahan ini digunakan untuk mendapatkan bentuk benda kerja yang sesuai dengan kebutuhan dan keperluan mesin.

a. Penekuk Plat

Secara mekanika proses penekukan ini terdiri dari dua komponen gaya yakni tarik dan tekan. Plat yang mengalami proses pembengkokan ini akan terjadi peregangan, netral, dan pengkerutan.

Daerah peregangan terlihat pada sisi luar pembungkukan, di mana daerah ini terjadi deformasi plastis atau perubahan bentuk.

Peregangan ini menyebabkan plat mengalami pertambahan panjang. Daerah netral merupakan daerah yang tidak mengalami perubahan. Artinya pada daerah ini plat tidak mengalami pertambahan panjang atau perpendekkan. Daerah sisi bagian dalam pembungkukan merupakan daerah yang mengalami penekanan, di mana daerah ini mengalami pengkerutan dan penambahan ketebalan, hal ini disebabkan karena daerah ini mengalami perubahan panjang yakni perpendekan atau menjadi pendek akibat gaya tekan yang dialami oleh plat. Persamaan – persamaan untuk menghitung panjang bahan sebelum ditekuk adalah sebagai berikut (Pardjono & Hantoro, 1991 : 106 - 110)



Gambar 21. Penekukan pelat

$$L = La + Lb + Lp$$

$$Lp = \frac{Rn \cdot \pi \cdot \alpha^2}{180^3}$$

$$Rn = Rd + X$$

$$Rd = 0,5 S$$

$$\alpha = 90^\circ \text{ maka } Rn = Rd + \frac{S}{3}$$

$$\alpha = 120^\circ - 180^\circ \text{ maka } X = \frac{S}{4}$$

$$La = Lb = L1 - (Rd + S)$$

Keterangan :

L = Panjang bahan sebelum penekukan

Lp = Panjang penekukan

S = Tebal bahan

Rn = Jari – jari dari titik pusat ke sumbu radius

Rd = Jari – jari dari busur dalam

Jika jari – jari belum diketahui, maka Rd = 0,5 S (tabel)

X = Jarak antara jari – jari dalam Rd dan sumbu netral x

Tabel 1. Harga X

A	X
0 - 30°	S / 2
30° - 120°	S / 3
120° - 180°	S / 4

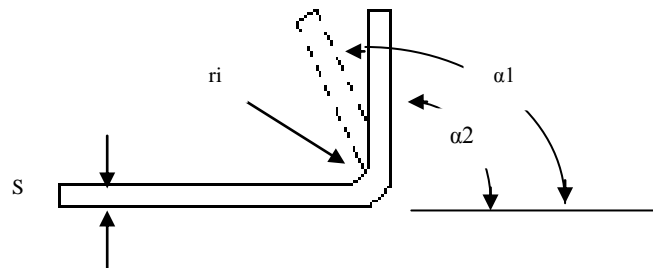
X = Jarak antara jari – jari dalam Rd dan sumbu netral x

α = Sudut tekuk

Tabel 2. Radius minimum pada suhu kamar

Bahan	kondisi	
	lunak	keras
Aluminum alloys	0	6S
Beryllium copper	0	4S
Brass, low – leaded	0	2S
Magnesium	5S	13S
Steels		
Austenitic stainless	0,5S	6S
Low carbon, low alloy and HSLA	0,5S	4S
Titanium	0,7S	3S
Titanium alloys	2,6S	4S

Pada proses awal penekukan, posisi tuas penekuk diangkat ke atas sampai membentuk sudut melebihi sudut pembentukan yang diinginkan. Hal ini dikarenakan jika sebuah pelat yang dibengkokkan maka pelat akan cenderung kembali kekeadaan yang semula sebelum dibengkokkan. Pengaruh ini disebabkan adanya sifat elastic. Faktor pemantulan kembali dinotasikan dengan huruf k. (Pardjono & Hantoro 1991 : 112)



Gambar 22. Spring back

$$K = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

Keterangan :

K = Faktor pemantulan kembali (tabel 2)

α_1 = Sudut pembengkokan

α_2 = Sudut efektif

Tabel 3. Harga faktor pemantulan (K) dari beberapa macam bahan

(Pardjono & Hantoro 1991: 112)

Bahan	R/S	K
St. 37	1	0,99
	10	0,97
Stainless steel	1	0,96
	10	0,92
Alumunium 99%	1	0,99
	10	0,98
Kuningan	1	0,91
	10	0,93

Proses penekukan ini menggunakan mesin tekuk manual yang ada di bengkel Fabrikasi FT UNY.



Gambar 23. Mesin Tekuk Manual

b. Pengerol Plat

Pengerolan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan menjepit plat diantara dua rol. Rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakkan plat. Plat bergerak linear melewati rol pembentuk. Posisi rol pembentuk berada di bawah garis gerakan plat, sehingga plat tertekan dan mengalami pembengkokan. Akibat penekanan dari rol pembentuk dengan putaran rol penjepit ini maka terjadilah proses pengerolan. Pada saat pelat bergerak melewati rol pembentuk dengan kondisi pembengkokan yang sama maka akan menghasilkan radius pengerolan yang merata. Proses pengerolan dapat terjadi apabila besarnya sudut kontak antara rol penjepit dengan plat yang akan dirol melebihi gaya penekan yang ditimbulkan dari penurunan rol pembentuk. Besarnya penjepitan ini

dapat mendorong plat sekaligus plat dapat melewati rol pembentuk. Pembentukan rol adalah metode lain untuk menghasilkan bentuk-bentuk lengkung yang panjang. Penjepitan plat ini diharapkan merata pada seluruh bagian plat. Apabila penekanan ini tidak merata maka kemungkinan hasil pengerolan yang terjadi tidak membentuk silinder sempurna atau mendekati bulat yang merata diseluruh bagian pelat yang mengalami pengerolan. Rol penekan juga harus diatur turunnya secara bersamaan dimana posisi rol penekan ini juga harus sejajar terhadap bidang pelat yang akan di rol. Penurunan rol penekan ini juga dapat diatur turun atau naiknya dengan tuas pengatur.

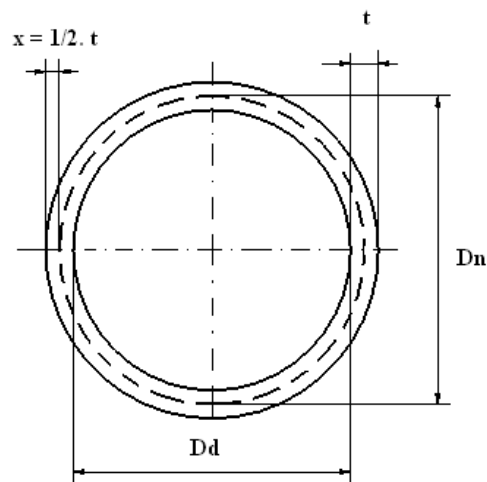
Karakteristik pengerolan terdapat 2 jenis yaitu pengerolan selinder dan pengerolan kerucut. Pengerolan selinder adalah pengerolan yang menghasilkan bentuk silinder atau tabung dengan kelengkungan sendiri. Teknik dan prosedur yang dilakukan dalam proses pengerolan ini mengikuti langkah-langkah berikut:

- a. Posisi rol seluruhnya harus pada kodisi sejajar terhadap rol penjepit sebagai acuan.
- b. Longgarkan antara rol penjepit.
- c. Aturilah tinggi rol penekan pada posisi mendatar plat, beri celah antara rol penjepit untuk memudahkan masuknya plat.
- d. Turunkan rol penjepit secara bersamaan.

- e. Naikkan rol penekan secara bertahap untuk meringankan putaran tuas pengerolan.
- f. Pengerolan sebaiknya dilakukan secara bertahan sampai seluruh sisi plat mengalami proses pengerolan.

Bentangan rol dapat dihitung berdasarkan diameter dan tebal plat. Untuk menghitung panjang bentangan silinder ini dapat digunakan persamaan matematis yang dengan menghitung keliling lingkaran dari silinder yang terbentuk. Diameter yang dihitung berdasarkan diameter bagian dalam atau inside diameter ditambah tebal plat. Pertimbangan lain yang harus diperhatikan dalam menghitung panjang bentangan plat ini dapat ditambahkan metoda penyambungan silinder yang akan digunakan. (Anni Faridah dkk, 2008 : 573).

Bentangan untuk silinder = $\pi \cdot D_n + L$



Gambar 24. Diameter plat yang di rol

D_n = diameter netral ($D_d + \frac{1}{2} \cdot t$)

L = panjang lipatan

D_d = diameter dalam

t =tebal plat

c. Landasan

Landasan adalah alat yang digunakan sebagai landasan benda kerja pada waktu dipukul atau pada waktu proses pembentukan benda kerja. Landasan biasa berfungsi untuk membentuk suatu permukaan sebuah logam menjadi bentuk yang diinginkan sesuai dengan jenis landasan yang digunakan.. Landasan yang digunakan pada proses pembentukan pelat secara manual ini dibedakan berdasarkan fungsinya. Landasan ini terdiri dari landasan tetap dan landasan tidak tetap. Landasan tetap ini biasanya mempunyai bentuk yang lebih besar dan memiliki berat yang lebih dibandingkan dengan landasan tidak tetap.



Gambar 25. Landasan

d. Mesin Bor

1) Mesin bor tangan

Mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan sangat terbatas penggunaannya karena hanya dapat melakukan pengeboran sampai dengan ukuran 8 milimeter. Sedangkan mesin bor tangan yang digerakkan oleh listrik dapat digunakan untuk membuat lubang sampai dengan ukuran 13 milimeter (Sumantri, 1989 : 250-251).

Kedua mesin bor tangan tersebut diatas yang paling sering digunakan untuk mengebor adalah mesin bor tangan yang digerakkan dengan menggunakan tenaga listrik.



Gambar 26. Mesin Bor Tangan

2) Mesin Bor Meja

Dinamakan mesin bor meja, karena mesin bor ini ditempatkan pada meja kerja. Mesin bor ini dapat dipakai untuk membuat lubang dengan diameter lebih besar dari lubang yang dibuat oleh mesin bor tangan. Konstruksinya juga lebih kompleks dibanding dengan mesin bor tangan. Kapasitas mesin bor meja adalah 13 milimeter, artinya mesin ini mempunyai *chuck* yang dapat menjepit

mata bor berdiameter 13 milimeter. Mesin bor ini dilengkapi dengan meja tempat kedudukan ragam mesin atau tempat menjepit benda kerja yang akan dibor. Mesin bor ini digerakkan oleh motor listrik, dimana putaran yang dihasilkan oleh motor listrik tersebut ditransmisikan melalui beberapa buah puli dan ban yang kemudian akan menggerakkan poros utama mesin bor. Mesin ini dilengkapi dengan cakra bertingkat, maka putaran yang dihasilkan oleh motor dapat diperbesar atau diperkecil sesuai dengan kebutuhan (Sumantri, 1989 : 253).



Gambar 27. Mesin Bor Meja

Saat melakukan proses pengeboran hal yang perlu diperhatikan adalah pemilihan mata bor guna memperoleh diameter lubang yang diinginkan. Adapun jenis mata bor harus menyesuaikan bahan atau benda kerja yang akan dibor. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi kerusakan pada mata bor, benda kerja dan kecelakaan kerja.

Umumnya mata bor dengan diameter sampai 13 milimeter mempunyai pemegang bentuk lurus / silinder, sedangkan mata bor dengan diameter diatas 13 milimeter mempunyai pemegang berbentuk tirus, sesuai dengan ketirusan pemegang bagian dalam poros utama mesin bor (Sumantri, 1989 : 254).



Gambar 28. Mata bor

Hal- hal lain yang harus diperhatikan dalam proses pengeboran yaitu :

- a) Kecepatan *spindle* yang diteruskan pada cak atau sarung bor harus sesuai dengan kondisi dalam proses pengeboran. Cara untuk mengatur kecepatan *spindle* mesin bor dapat dilakukan dengan menggerakkan klem penyetel ban sehingga dapat memindahkan *v - belt* ke cakra tingkat sesuai putaran yang diinginkan. Rumus yang digunakan untuk menentukan putaran mesin bor adalah :

$$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d} (rpm) \quad (\text{Sumantri, 1989 : 263})$$

Keterangan:

n = putaran poros utama (rpm)

Cs = kecepatan potong (m/ menit)

d = diameter bor (mm)

Tabel 4.Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS

No.	Bahan	Meter/menit	Feet/menit
1.	Baja karbon rendah (0.05-0.30 % C)	24,4-33,5	80-100
2.	Baja karbon menengah (0,30-0,60 % C)	21,4-24,4	70-80
3.	Baja karbon tinggi (0,60-1,70 % C)	15,2-18,3	50-60
4.	Baja tempa	15,3-18,3	50-60
5.	Baja campuran	15,2-21,4	50-70
6.	<i>Setainless Steel</i>	9,1-12,2	30-40
7.	Besi tuang lunak	30,5-45,7	100-150
8.	Besi tuang keras	20,5-21,4	70-100
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4-27,4	80-90
10.	Kuningan dan <i>Bronze</i>	61,0-91,4	200-300
11.	<i>Bronze</i> dengan tegangan tarik tinggi	21,4-45,7	70-150
12.	Logam monel	12,2-15,2	40-50
13.	Aluminium dan Aluminium paduan	61,0-91,4	200-300
14.	Magnesium dan Magnesium paduan	79,2-122,0	250-400
15.	Marmer dan batu	4,6-7,6	15-25
16.	Bakelit dan sejenisnya	91,4-122,0	300-400

(Sumantri, 1989 : 262)

- b) Bagian permukaan yang akan dibor harus diberi tanda dengan cara penitikan atau dengan menggunakan bor *center* agar memudahkan jalan pengeboran selanjutnya.
- c) Sebelum melakukan proses pengeboran, lakukan pengaturan posisi kerataan dari benda kerja menjadi titik acuan karena bila permukaan

benda kerja tidak rata, efek yang ditimbulkan sangat fatal yaitu lubang menjadi tidak lurus, oleh karena itu kita bisa menggunakan alat pengukur dial indikator sehingga hasil pengeborannya benar - benar tegak lurus.

- d) Saat proses pengeboran berlangsung lakukanlah pemberian cairan pendingin dan lakukan dengan hati-hati.
- e) Saat proses pengeboran diperlukan adanya peralatan pendukung salah satunya adalah ragam mesin bor. Alat ini berfungsi mencekam bagian tertentu dari bahan yang akan dibor sesuai dengan tingkat kesulitan proses pengeboran. Jenis ragam yang disesuaikan dengan tingkat kesulitan pekerjaannya

e. Palu

Palu merupakan alat tangan yang sudah lama diketemukan orang dan sudah sejak lama dipergunakan dalam seluruh kegiatan pekerjaan. Tidak saja pada bengkel-bengkel yang besar, tetapi palu digunakan hampir pada seluruh aspek kehidupan dari bengkel sampai kehidupan rumah tangga.

Ukuran palu ditentukan oleh berat dari kepala palu, seperti misalnya palu 250 gram, 500 gram dan bahkan palu dengan berat 10 kilogram. Oleh sebab itu, pemakaian palu sangat bervariasi sesuai dengan jenis kegiatan pekerjaan, dari pekerjaan ringan sampai pekerjaan berat. Jenis palu dapat dibagi menjadi dua, yaitu palu keras dan palu lunak. Palu keras adalah palu yang kepalanya terbuat dari baja dengan kadar karbon sekitar 0,6%. Proses

pembuatanya ialah dengan cara ditempa kemudian dikeraskan pada bagian permukaan agar menjadi keras. Pemakaian palu keras pada bengkel kerja bangku atau bengkel kerja mesin adalah sebagai pemukul pada kerja memotong dengan pahat, menempa dingin pada pekerjaan perakitan, membengkokkan benda kerja, membuat tanda, dan pekerjaan permukaan lainnya (Sumantri, 1989 : 148).



Gambar 29. Palu lunak



Gambar 30. Palu keras

4. Proses Pelapisan Bahan

Finishing dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan cara pengecatan. Hal ini untuk mengubah penampilan barang atau produk menjadi lebih menarik. Adapun peralatan yang pokok digunakan dalam proses pengecatan adalah mesin kompresor udara dan pistol semprot cat (*spray gun*). Penecatan dilakukan 2 kali yaitu cat warna dan cat clear.

Adapun peralatan yang digunakan untuk proses pengecatan ini adalah sebagai berikut :

a. Kompresor udara

Kompresor udara merupakan suatu alat penyimpan udara, dimana udara ditampung dalam sebuah ruangan tertutup dan biasanya ruangan tersebut berupa tabung. Kompresor tersebut bisa menyimpan dan mengeluarkan udara melalui selang. Bagian-bagian yang harus ada dalam kompresor udara ialah motor penggerak, tabung penyimpan udara, piston, belt, selang, kran udara, katup pengaman, kran penguras, troli, regulator, dan manometer.



Gambar 31. Kompresor udara

b. *Spray gun*

Spray gun digunakan untuk alat bantu penyemprotan dalam pengecatan. Sistem kerja dari pistol semprot tersebut ialah adanya adanya bantuan penekanan udara dari kompresor. Dengan bantuan udara yang bertekanan dari kompresor, maka cat dalam pistol semprot keluar menjadi butiran-butiran halus, dan butiran-butiran itulah yang akan melapisi benda kerja secara merata. Hal yang harus ada dalam

pistol semprot ialah tabung, katup pengeluar cat, pembentuk kabut, penyetel tekanan.



Gambar 32. *Spray gun*

5. Keselamatan Kerja

Dalam suatu pekerjaan dianjurkan menggunakan suatu perlengkapan keamanan atau yang biasa disebut perlengkapan keselamatan kerja. Perlengkapan keselamatan kerja berfungsi sebagai perlindungan diri agar pekerja aman dalam melakukan pekerjaannya. Adapun perlengkapan keselamatan kerja tersebut ialah *Wear pack* (pakaian kerja), helm kerja, sepatu *safety*, sarung tangan, kaca mata las

Peralatan tersebut diatas merupakan peralatan yang wajib digunakan oleh para pekerja. Karena dalam setiap pekerjaan memerlukan perlengkapan keselamatan kerja yang berbeda maka dibawah ini disebutkan beberapa perlengkapan keselamatan kerja sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan.

a. Pemotongan bahan

Selain dari keempat peralatan wajib keselamatan kerja, pekerja dianjurkan memakai sarung tangan pada saat pengerjaan pemotongan

bahan. Hal ini dikarenakan agar saat tangan yang memegang plat terhindar dari gesekan plat bersisi tajam.

b. Pengelasan

Pada saat mengelas pekerja wajib menggunakan peralatan keselamatan kerja yang berkaitan dengan perlindungan diri dari panas, cahaya, dan asap akibat proses pengelasan. Peralatan tersebut yaitu terdiri dari kaca mata las (topeng las), masker, baju tahan panas, dll. Kaca mata berfungsi untuk melindungi mata dari percikan bunga api dan cahaya terang api pengelasan. Masker berfungsi untuk melindungi hidung sehingga kita tidak menhirup asap hasil pengelasan. Baju tahan panas berfungsi untuk melindungi tubuh dari percikan api pengelasan.

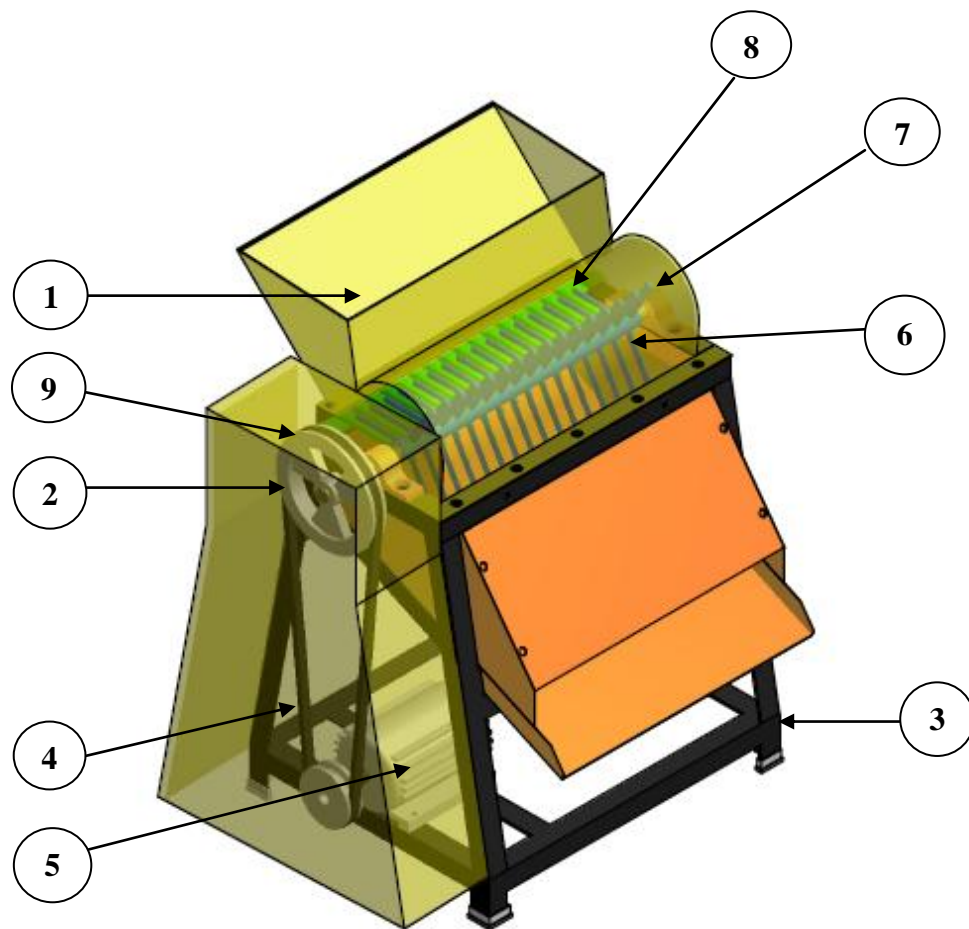
c. Pengeboran

Pada saat melakukan pengeboran, peralatan keselamatan kerja yang dianjurkan ialah menggunakan kaca mata dan sarung tangan. Kaca mata berfungsi agar terhindar dari beram yang terpercik pada saat pengeboran. Sedangkan sarung tangan dipakai untuk melindungi tangan dari gesekan atau benturan.

d. Penggerindaan

Pada saat pengerjaan penggerindaan pun banyak beram yang terpercik, oleh karena itu pekerja dianjurkan menggunakan kaca mata, masker, dan sarung tangan agar terhindar dari beram-beram hasil penggerindaan.

6. Gambaran Mesin yang Akan Dibuat



Gambar 33. Mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu

Keterangan

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. <i>Casing</i> | 6. Pisau Putar |
| 2. <i>Pulley</i> | 7. Poros |
| 3. Rangka | 8. Pisau tetap |
| 4. Belt | 9. <i>Pillow</i> |
| 5. Motor Listrik | |

c. Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja dari mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu ini adalah ketika saklar ditekan ke posisi *ON*, motor listrik akan menggerakkan poros utama melalui *pulley* dan *belt*. Pada poros transmisi ini terdapat pisau pancacah yang berfungsi mencacah atau menghancurkan makanan ternak. Makanan ternak yang dimasukkan melalui corong masukan (*hopper*) akan dicacah oleh pisau pencacah di dalam ruang pencacahan. Makanan ternak seperti rumput gajah, jerami padi, yang semula utuh akan dihancurkan hingga menjadi bagian kecil-kecil. Apabila hasil cacahan terlalu besar, maka hasil cacahan akan kembali tercacah. Hal ini dikarenakan adanya saringan yang terletak tepat dibawah pisau pencacah. Jadi hanya hasil cacahan yang kecil saja yang dapat melewati saringan tersebut. Di bawah saringan terdapat suatu corong pengeluaran atau biasa disebut *outlet*, yang berfungsi sebagai jalur keluarnya hasil cacahan.

d. Cara Pengoperasian Mesin

Langkah untuk mengoperasikan mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu adalah sebagai berikut :

- a. Menyiapkan hijauan seperti rumput gajah, jerami, dll yang akan dicacah.
- b. Meletakkan tempat penampungan seperti ember atau karung di bawah corong pengeluaran.

- c. Menghidupkan mesin pencacah pakan ternak dengan menekan saklar yang ada di belakang mesin.
- d. Memasukkan hijauan melalui corong masukan secara perlahan.
- e. Apabila dirasa sudah cukup, lalu mesin dimatikan dengan menekan saklar yang ada di belakang mesin.

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Pembuatan Umum

Pembuatan suatu produk diperlukan suatu konsep, dimana konsep tersebut sangat berkaitan dengan pembuatan produk itu sendiri. Dalam hal ini adalah konsep pembuatan plat atau baja lembaran. Dalam proses ini yang paling sering dikerjakan adalah pemotongan. Selain itu proses pemilihan bahan, alat atau mesin, dan jenis pengerjaan juga akan berpengaruh pada kualitas produk yang dihasilkan. Secara umum pengerjaan suatu produk dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Proses Pemilihan Bahan

Proses pemilihan bahan adalah menentukan bahan yang akan dikerjakan agar sesuai dengan kebutuhan. Pemilihan bahan merupakan langkah awal dalam membuat suatu produk. Berdasarkan persyaratan dan pertimbangan dalam pembuatan *casing* maka bahan yang digunakan plat *eyser* dengan ketebalan 1.2 mm.

2. Proses Persiapan Bahan

Dalam proses ini terdapat beberapa macam beberapa pengerjaan diantaranya:

a. Pengukuran Bahan dan Pemberian Tanda Potong

Proses ini dilakukan untuk mendapatkan ukuran benda kerja yang sesuai dengan desain yang sudah ditentukan serta memberi tanda potong yang berupa garis. Pada proses ini peralatan

yang dibutuhkan diantaranya adalah mistar baja, mistar gulung, mistar siku, dan penggores/spidol.

3. Proses Pengurangan Bahan

Pengurangan bahan pada prinsipnya untuk membentuk bahan sesuai dengan gambar kerja agar produksinya sesuai dengan permintaan pdari perancangan. Proses pengurangan bahan dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti :

a. Pemotongan

Proses pemotongan merupakan proses merubah bahan sesuai dengan ukuran dan bentuk pada gambar kerja. Ada dua macam pemotongan yaitu :

1) Pemotongan secara Mekanis

Merupakan pemotongan dengan menggunakan prinsip-prinsip gaya mekanis khususnya gaya geser. Jenis pemotongan mekanis yang umumnya digunakan yaitu :

- a) pemotongan dengan gergaji
- b) pemotongan dengan pahat
- c) pemotongan dengan gerinda

2) Pemotongan secara *Thermal*

Merupakan pemotongan dengan memanfaatkan panas dengan cara menggunakan perangkat las potong dan dapat pula menggunakan las busur listrik.

b. Pengeboran

Pengeboran merupakan proses yang bertujuan untuk membuat lubang silindris. Mesin yang dapat digunakan dalam proses pengeboran adalah mesin bor meja, mesin bor lantai, mesin bor tangan.

c. Penggerindaan

Mesin yang digunakan pada proses penggerindaan ialah menggunakan mesin gerinda tangan atau menggunakan mesin gerinda meja. Masing-masing jenis mesin gerinda memiliki jenis batu gerinda sendiri yang di produksi oleh industri. Fungsi utama penggerindaan pada proses produksi ialah :

- 1) Untuk membentuk permukaan yang datar, silinder dan lengkung.
- 2) Untuk mengurangi atau membuang bahan yang tidak digunakan.
- 3) Untuk melakukan pemotongan.

4. Proses Penyambungan

Proses penyambungan merupakan suatu proses penggabungan dua buah benda atau lebih menjadi satu kesatuan. Proses penyambungan dibagi menjadi dua macam, yaitu proses penyambungan logam dan proses penyambungan non logam. Dalam proses penyambungan logam dapat dilakukan dengan berbagai metode dan berbagai macam posisi. Hal-hal tersebut memiliki pengaruh yang besar pada hasil sambungan.

Ketika menentukan metode penyambungan logam harus mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya adalah proses pengerjaan, kekuatan sambungan, kerapatan sambungan, penggunaan konstruksi sambungan dan faktor ekonomis. Berikut ini adalah beberapa macam metode dalam penyambungan logam:

a. Pengelasan

Pada proses pengelasan, bagian logam dijadikan satu dengan cara mencairkan kedua logam tersebut menggunakan panas dengan menggunakan bahan tambah. Cara pembangkitan panas yang sampai saat ini digunakan untuk pengelasan diantaranya dengan gas dan dengan busur listrik.

b. Sambungan dengan dan Mur Baut

Penyambungan menggunakan baut biasanya dilakukan pada dua atau lebih bagian dengan tujuan agar mudah dibongkar pasang. Penyambungan jenis ini memerlukan ketelitian untuk mendapatkan sambungan yang baik.

5. Proses *Finishing*

Proses *finishing* adalah proses terakhir dalam pembuatan suatu produk. Proses ini bertujuan untuk menyempurnakan hasil pengerjaan dan membuat tampilan menjadi lebih indah dan menarik. Proses *finishing* meliputi proses pengerjaan permukaan, seperti penghalusan permukaan dan pelapisan/pengecatan. Alat yang digunakan adalah amplas, kompresor, *spray gun*, dan peralatan pengecatan lainnya.

B. Konsep Pembuatan Casing

Konsep yang digunakan dalam proses pembuatan produk diantaranya sebagai berikut:

1. Persiapan Bahan

- a. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 100 x 526 mm untuk *casing* belakang.
- b. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 573,364 mm x 580 mm untuk corong keluaran.
- c. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 300 x 50 mm dan 500 x 300 mm untuk *casing* penutup samping dalam
- d. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 320 x 90 mm untuk *casing* penutup samping depan.
- e. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 296.8x 530 mm untuk *casing* penutup depan.
- f. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 344,7 x 530 mm mm untuk corong masukan.
- g. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 500 x 315 mm untuk *casing* penutup samping atas.
- h. Plat diukur dan dipotong dengan ukuran 530 x 345.9 mm untuk *casing* penutup atas.

2. Proses mengubah bentuk bahan

Dalam pembuatan *casing* pada mesin pencacah ini terdapat

beberapa jenis proses mengubah bentuk bahan yaitu:

a. Proses Pengerolan

Proses pengerolan ini diterapkan pada proses pembuatan *casing* untuk menghasilkan bentuk yang sesuai dengan gambar kerja.

b. Proses Pembengkokan

Pembengkokan atau juga penekukan di terapkan untuk membuat *casing* atas. Pada pembuatan penampung pembengkokan dilakukan dengan menggunakan mesin tekuk plat manual.

c. Proses Pemukulan

Proses pemukulan dilakukan untuk memperbaiki bentuk plat yang belum sesuai dengan bentuk yang diinginkan, dalam hal ini pekerjaan yang dibuat adalah pada proses membuat sambungan lipat dan pembentukan plat. Proses ini biasanya menggunakan alat bantu berupa landasan dan palu lunak. Proses pemukulan juga membantu menguatkan sambungan plat yang menggunakan teknik sambungan lipat.

d. Proses Pengguntingan

Pengguntingan pada pembuatan *casing* dilakukan karena untuk mengerjakan bentuk plat yang tidak bisa dipotong atau dikerjakan dengan mesin potong, maka digunakan proses pengguntingan dengan menggunakan gunting plat.

3. Pengeboran

Pengerjaan selanjutnya yang dilakukan pada pembuatan produk adalah proses pengeboran. Proses pengeboran dilakukan dengan tujuan melubangi benda kerja yang berfungsi untuk proses penyambungan baut. Proses pengeboran pada pembuatanudukan pisau ini melalui beberapa tahap yaitu :

- a. Pelukisan
- b. Pembuatan titik pusat
- c. Proses pengeboran

Pelukisan dilakukan untuk menentukan posisi di benda kerja yang akan dibuat lubang. Setelah dilakukan pelukisan pada benda kerja kemudian dibuat titik pusat pengeboran. Pembuatan titik pusat pengeboran ini bertujuan sebagai titik acuan sehingga meminimalisir bergesernya pusat pengeboran.

Menurut Taufiq Rochim (1993:18) dalam proses pengeboran ada beberapa perhitungan yang dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------------------|--|
| a) Kecepatan potong | : $V_c = \frac{\pi \times d \times n}{1000} \text{ m/min}$ |
| b) Gerakan makan pemata potong | : $f_z = V_f / (n \times z), z = 2 \text{ mm/(r)}$ |
| c) Kedalaman potong | : $a = d / 2 \text{ mm}$ |
| d) Waktu pemotongan | : $t_c = \ell_t / V_{f \text{ min}}$ |

Dimana, $\ell_t = \ell_v + \ell_w + \ell_n \text{ mm}$ dan $\ell_n = (d/2) / \tan K_r \text{ mm}$

e) Kecepatan penghasilan beram : $Z = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{V_f}{1000}$
 cm^3/min

Dimana : ℓ_w = Panjang pemotongan benda kerja (mm)

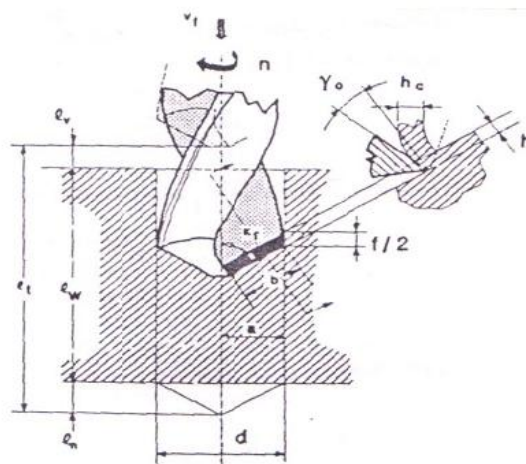
d = diameter mata bor (mm)

K_r = Sudut potong utama

= $\frac{1}{2}$ sudut ujung (point angel)

n = putaran poros utama (r / min)

V_f = kecepatan makan (mm / min)



Gambar 34. Proses Pengeboran

Kecepatan putaran dan kecepatan pemotongan adalah faktor yang menentukan umur mata bor. Kecepatan putaran dan pemotongan yang terlalu cepat akan mengakibatkan sisi potong akan cepat tumpul. Jika sisi potong sudah tumpul maka diperlukan pengasahan pada sisi

potong. Putaran mata bor dan kecepatan pemotongan yang terlalu lambat akan mengakibatkan mata bor patah. Berikut adalah tabel kecepatan potong.

Tabel 5. Kecepatan mata potong untuk jenis pahat HSS

No.	Bahan	Meter/menit	Feet/menit
1.	Baja karbon rendah (0.05-0.30 % C)	24,4 – 33,5	80 – 100
2.	Baja karbon menengah (0,30-0,60% C)	21,4 – 24,4	70 – 80
3.	Baja karbon tinggi (0,60-1,70 % C)	15,2 – 18,3	50 – 60
4.	Baja tempa	15,3 – 18,3	50 – 60
5.	Baja campuran	15,2 – 21,4	50 – 70
6.	<i>Setainless Steel</i>	9,1 – 12,2	30 – 40
7.	Besi tuang lunak	30,5 – 45,7	100 – 150
8.	Besi tuang keras	20,5 – 21,4	70 – 100
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4 – 27,4	80 – 90
10.	Kuningan dan <i>Bronze</i>	61,0 – 91,4	200 – 300
11.	<i>Bronze</i> dengan tegangan tarik tinggi	21,4 – 45,7	70 – 150
12.	Logam monel	12,2 – 15,2	40 – 50
13.	Aluminium dan Aluminium paduan	61,0 – 91,4	200 – 300
14.	Magnesium dan Magnesium paduan	79,2 – 122,0	250 – 400
15.	Marmer dan batu	4,6 – 7,6	15 – 25
16.	Bakelit dan sejenisnya	91,4 – 122,0	300 – 400

Sumber : Sumantri, 1989

1. Proses Penyambungan

Proses penyambungan padaudukan pisau ini dilakukan dengan proses las dan baut. Pengelasan dilakukan dengan jenis *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Kawat las atau elektroda dalam las busur listrik memiliki spesifikasi yang beragam. Di Negara-negara industri, elektroda telah banyak yang distandarkan berdasarkan penggunaannya. Di Jepang misalnya, elektroda terbungkus untuk pengelasan baja kekuatan sedang telah distandarkan berdasarkan standar industri Jepang atau *Japan Industrial Standard* (JIS).

Sedangkan standarisasi elektroda terbungkus di Amerika didasarkan pada standar las Amerika atau *American Welding Society* (AWS).

Mesin las yang digunakan dalam proses penyambungan rangka utama adalah mesin las AC dengan arus kerja sebesar 85 – 145 ampere. Berikut merupakan tabel pertimbangan untuk menentukan kuat arus pada saat pengelasan.

Tabel 6. Kuat arus pengelasan

Klasifikasi AWS	Jenis Elektroda	Ukuran (mm) diameter x panjang	Kuat Arus (ampere)
E 6010 E 6011	Philips 31 DC+	3,23 x 350 4 x 350 5 x 350	90 – 130 120 – 160 160 – 210
E 6012	Philips 46 s AC atau DC-	1,6 x 250 2 x 300 2,5 x 350 3,25 x 350 3,25 x 450 4 x 450 5 x 450 6 x 450	30 – 45 40 – 60 60 – 100 80 – 140 110 – 160 160 – 210 220 – 290 250 – 340
E 6013	Philips 28 AC atau DC -	2 x 300 2,5 x 350 3,25 x 350 4 x 350	25 – 60 60 – 100 85 – 145 170 – 190

Sumber : Maman Suratman, 2001

2. Proses Penyelesaian Permukaan

Proses penyelesaian permukaan merupakan proses terakhir dalam pembuatan suatu produk. Proses ini juga dinamakan proses *finishing*. Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah dibuat. Dalam proses ini volume bahan ada kemungkinan berkurang sedikit atau bahkan tidak berkurang sama sekali. Untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk

menghasilkan lapisan pelindung dapat dilakukan berbagai operasi penyelesaian permukaan sebagai berikut: proses polis, proses gosok amril, Proses menghilangkan geram dan menggulingkan, pelapisan listrik, penghalusan lubang bulat, penggosokan halus, penghalusan rata, pelapisan semprot (pengecatan) logam, pelapisan anorganik, pelapisan fosfat (*parkerizing*), anodisasi, seradisasi (B.H. Amstead, 1985: 8).

3. Pengecatan

Penyelesaian permukaan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil produk yang lebih rata, halus, rapi, dan menarik. Dalam proses ini hampir tidak terjadi perubahan dimensi, hanya merubah tampilan permukaan. Proses ini dapat dilakukan dengan cara pengamplasan. Sebagai proses akhir pada perlakuan permukaan adalah dilakukan pengecatan yang bertujuan selain memperindah penampilan juga bertujuan melapisi dan mencegah terjadinya korosi pada benda. Dalam pengaplikasiannya proses pengecatan ini digunakan untuk melapisi seluruh bagian *casing*. Pelapisan disini dilakukan dengan beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk pengecatan, yaitu:

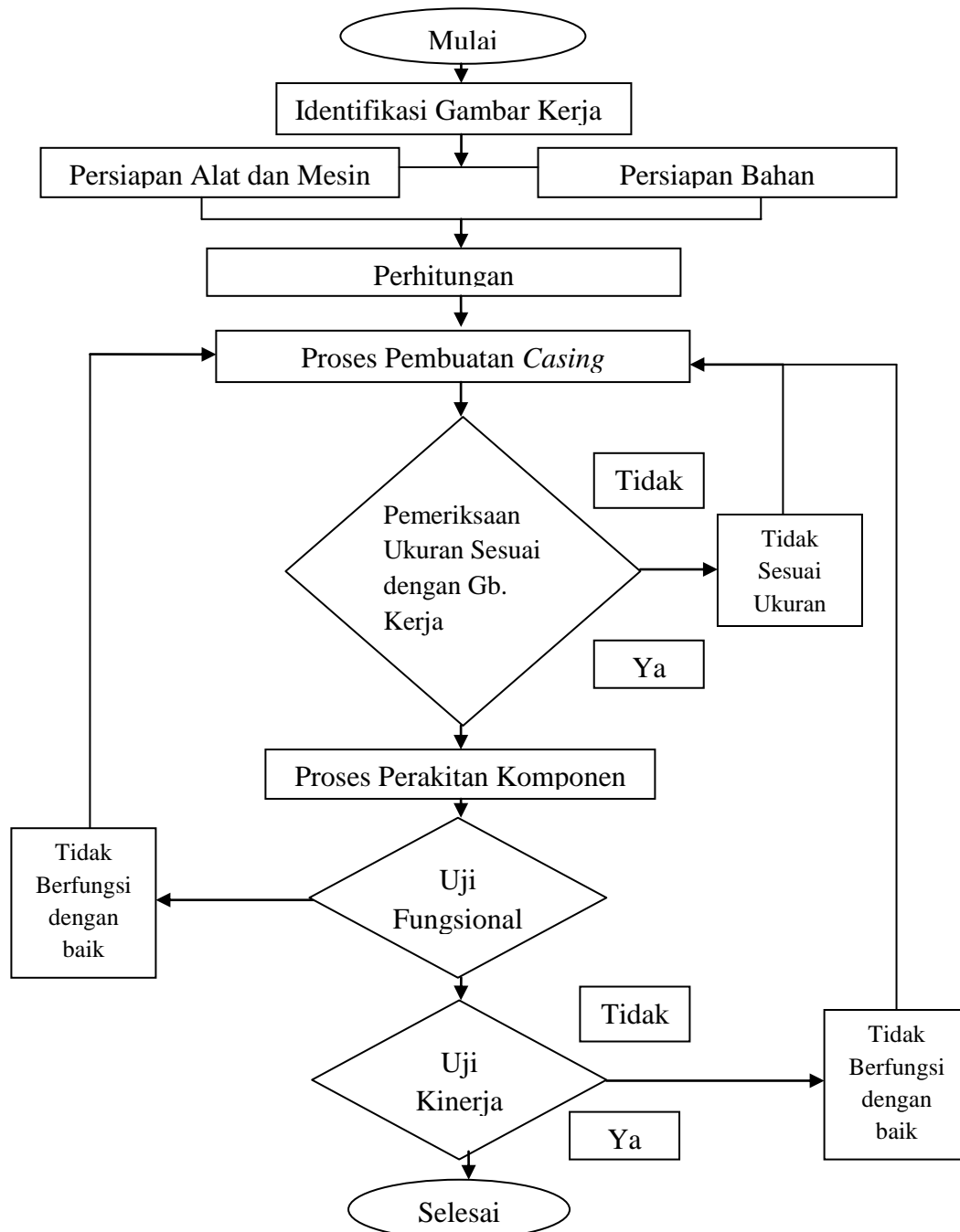
a. Kompresor

Kompresor yang digunakan dalam pengecatan berguna untuk menekan udara sampai 10 atmosfer kedalam tangki tekan yang telah dilengkapi dengan katup pengaman. Katup pengaman membuka, bila tekanan udara telah melampaui tekanan kerja yang diperbolehkan.

Kompresor udara juga dilengkapi dengan manometer untuk mengetahui tekanan udara dalam tabung/tangki. Kran gas, baut untuk mengeluarkan air, regulator, dan selang karet. Regulator yang dipasang pada kompresor untuk keperluan pengecatan biasanya distel antara 1,5 atmosfer hingga 2,5 atmosfer. Tekanan ini cukup ideal digunakan pada spray gun (penyemprot cat).

b. Pistol Semprot (*Spray Gun*)

Spray gun adalah alat utama untuk proses pengecatan, dengan adanya pertolongan angin (udara) yang bertekanan, maka cat dalam piston semprot dapat keluar berupa butiran- butiran halus (kecil). Dengan demikian terjadilah lapisan cat yang tipis pada benda kerja. Pengecatan dengan semprotan kurang efektif untuk benda- benda yang kecil, karena banyak cat yang hilang tidak mengenai benda kerja ketika pengecatan dilakukan.

BAB IV**PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN****A. Diagram Alir Proses Pembuatan**

Gambar 35. Diagram alir proses pembuatan

B. Visualisasi Proses Pembuatan

Pada proses pembuatan komponen mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu khususnya *casing* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut, yaitu: identifikasi gambar kerja, persiapan bahan, persiapan alat dan mesin, proses pembentukan bahan, proses pengeboran, proses perakitan, uji fungsional dan uji kinerja. Selain langkah-langkah di atas, hal lain yang perlu diperhatikan adalah tindakan dan keselamatan kerja ketika proses pembuatan berlangsung. Tindakan dan keselamatan kerja adalah melakukan proses kerja sesuai dengan prosedur dan langkah kerja yang diinstruksikan, mengenakan baju kerja (*wearpack*), dan perlengkapan keselamatan kerja (sarung tangan, kaca mata las), meletakkan peralatan pada tempatnya.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan *casing* adalah :

1. Indentifikasi gambar kerja.
2. Perhitungan penekukan plat.
3. Perhitungan pengerolan plat.
4. Mesin dan peralatan pendukung yang digunakan.

C. Proses Pembuatan Komponen

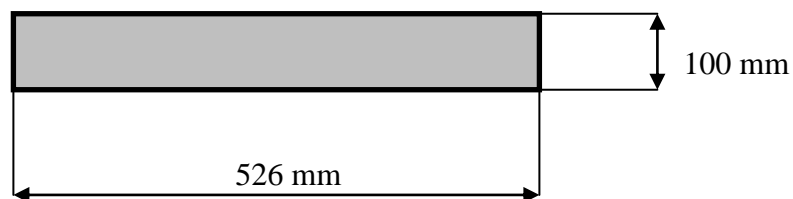
1. *Casing* Penutup Belakang

Casing penutup belakang adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk mencegah pakan ternak keluar berceceran ke arah belakang pada saat proses pencacahan. Untuk membuat *casing* penutup depan ada beberapa proses yang dilakukan yaitu:

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing* penutup belakang. Yang perlu dilakukan adalah

- 1) Mengecek apakah ukuran sudah sesuai dengan ukuran pada rangka.



b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup belakang adalah bahan plat *eyzer* tebal 1,2 mm dengan ukuran 100 x 526 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *casing* penutup belakang adalah

- 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik
- 2) Penggaris
- 3) Penyiku
- 4) Penggores.

c. Proses Pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* penutup belakang terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu;

1) Penggambaran dan pengukuran bahan

- a) Menggambar bahan yang akan dibuat casing penutup belakang dengan menggunakan penggores dan penggaris dengan ukuran panjang 526 mm dan lebar 100 m.

2) Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

- a) Memotong plat sehingga didapat ukuran 100 x 526 mm.

3) *Finishing*

Tahap ini berfungsi untuk menyempurnakan hasil pekerjaan agar produk yang telah dibuat berfungsi sebagaimana mestinya. Proses *finishing* meliputi pemotongan bagian plat yang bersisi tajam atau meratakanya.

- a) Menghilangkan sisi tajam hasil pemotongan plat dengan menggunakan kikir.
- b) Mengamplas untuk hasil yang lebih halus.

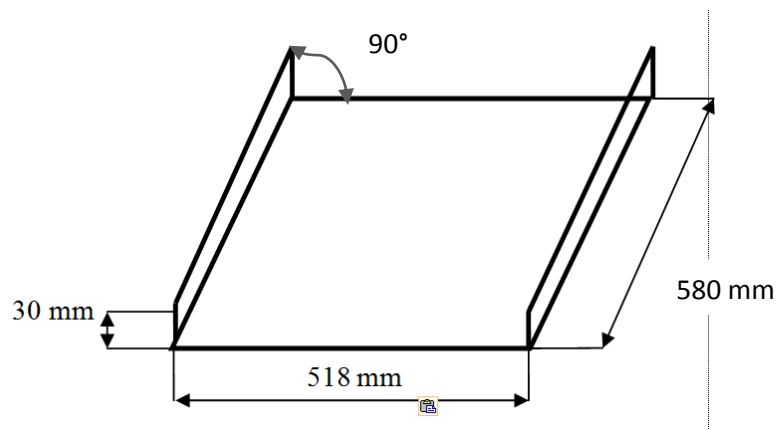


2. Corong Keluaran

Corong keluaran adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk tempat keluarnya pakan ternak yang sudah tercacah. Untuk membuat *casing* penutup depan ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan corong keluaran.



b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan corong keluaran adalah bahan plat *eyzer* dengan tebal 1.2 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan untuk pembuatan corong keluaran adalah

- 1) Mesin Potong Plat Hidrolik
- 2) Mesin Penekuk Plat Manual
- 3) Penggaris

4) Gunting Plat

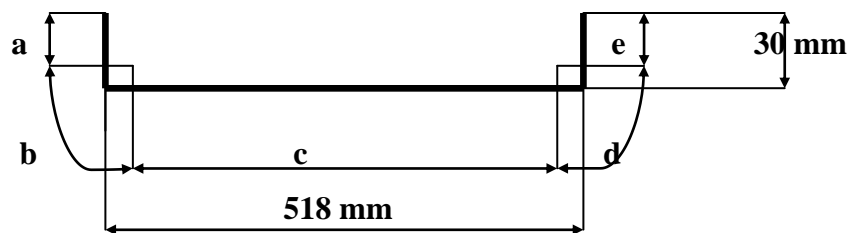
5) Penggores

6) Palu Lunak

7) Landasan

8) Tang

c. Proses Perhitungan Ukuran



$$\begin{aligned} R_{\text{netral}} &= R_{\text{tekuk}} + \frac{1}{2} \text{Tebal plat} \\ &= 2 + \frac{1}{2} 1,2 = 2,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang } a &= 30 - (R_{\text{tekuk}} + \text{Tebal plat}) \\ &= 30 - (2 + 1,2) \\ &= 30 - 3,2 = 26,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang } b &= 90/360 \times 2\pi \times R_{\text{netral}} \\ &= \frac{1}{4} \times 2 \times 3,14 \times 2,6 \\ &= 4,082 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang } c &= 518 - 2(R_{\text{tekuk}} + \text{Tebal plat}) \\ &= 518 - 2(2 + 1,2) \\ &= 518 - 6,4 = 511,6 \text{ mm} \end{aligned}$$

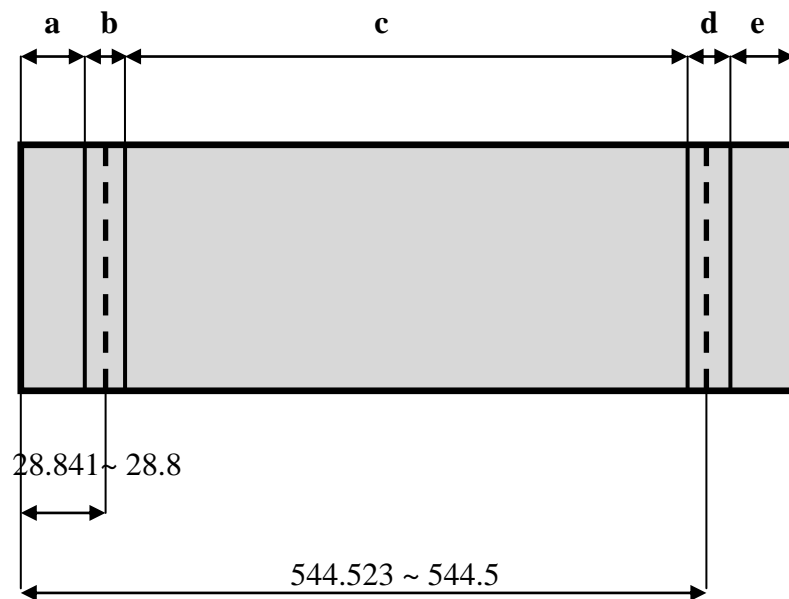
Panjang **d** = Panjang **b**

Panjang **e** = Panjang **a**

Jadi panjang bukaan plat untuk corong keluaran adalah $26.8 + 4.082 + 511.6 + 26.8 + 4.082 = 573.364 \text{ mm}$

Posisi tekukan pertama yaitu di $26.8 + \frac{1}{2} 4.082 = 28.841 \text{ mm}$

Posisi tekukan kedua yaitu di $26.8 + 4.082 + 511.6 + \frac{1}{2} 4.082 = 544.523 \text{ mm}$



Spring Back

$$K = \alpha_2 / \alpha_1$$

$$\alpha_2 = 90^\circ$$

$$K = 0.99$$

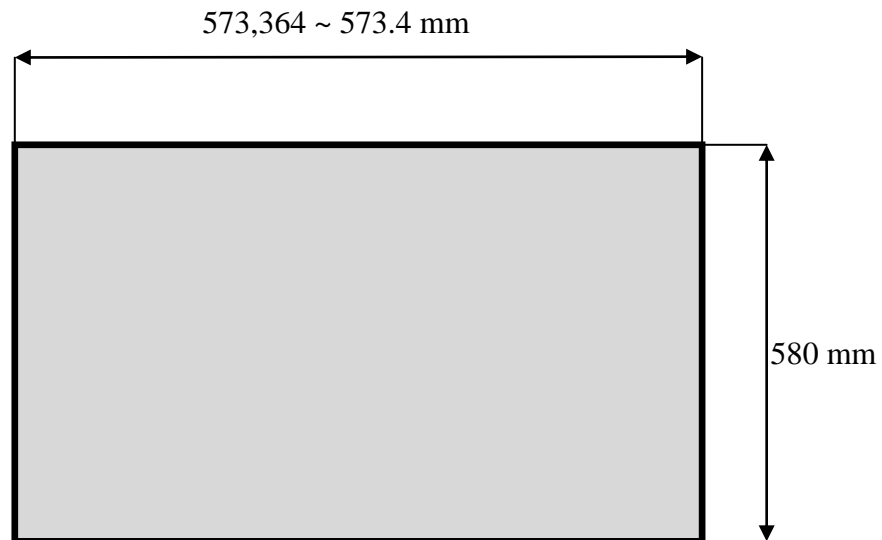
$$\text{Maka } \alpha_1 = 90.9^\circ$$

d. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan corong keluaran terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu ;

1) Pengukuran

- a) mengukur plat dengan panjang 573,4mm dan lebar 580 mm menggunakan penggaris
- b) menandai ukuran tersebut dengan menggunakan penggores.



2) Pemotongan

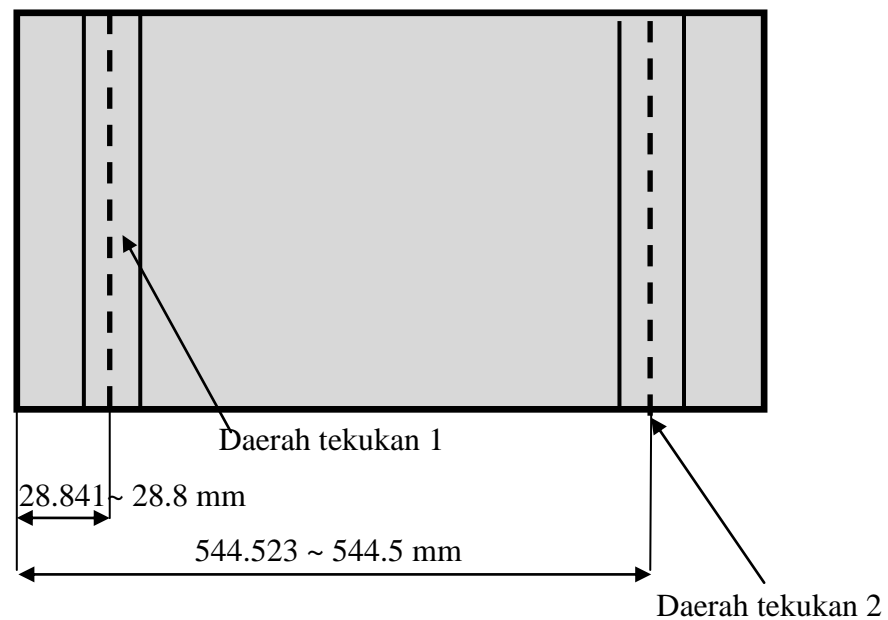
Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

- a) Memotong pada ukuran panjang 573.364 mm dan lebar 580 mm.

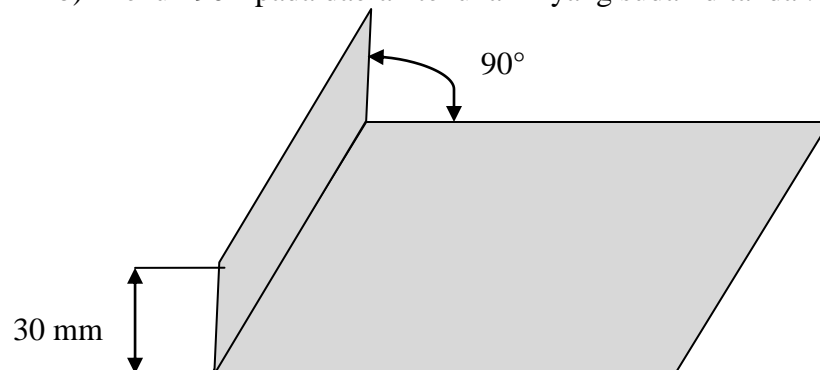
3) Penekukan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat tertekuk menjadi bentuk *casing* yang diinginkan. Plat ditekuk dengan mesin penekuk plat manual.

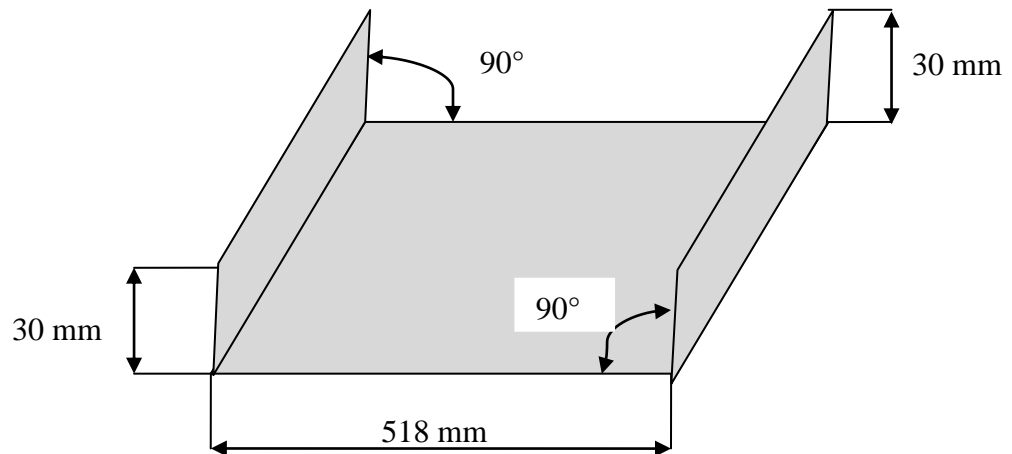
a) Tandai dahulu daerah tekukan dengan menggunakan penggores.



b) Tekuk 90° pada daerah tekukan 1 yang sudah ditandai.



c) Tekuk 90° pada daerah tekukan 2 yang sudah ditandai.



4) Pemukulan

Proses pemukulan ini dilakukan untuk membuat tekukan menjadi rapi sesuai yang diharapkan. Palu yang dipakai adalah palu plastik, sehingga permukaan plat tidak cacat.

a) Memukul plat hasil tekukan di atas landasan hingga rapi dan siku.

5) *Finishing*

Proses *finishing* meliputi pemotongan bagian plat yang bersisi tajam atau meratakannya dengan bantuan kikir.

a) Menghilangkan sisi tajam hasil pemotongan plat dengan menggunakan kikir.

b) Mengamplas untuk hasil yang lebih halus.

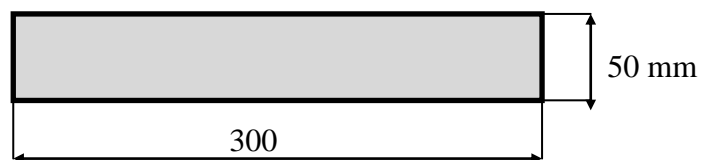
3. *Casing* Penutup Samping Dalam

Casing penutup samping dalam adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk mencegah pakan ternak keluar berceceran ke arah samping sehingga pakan tetap pada proses pencacahan. Untuk membuat *casing* penutup samping dalam ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

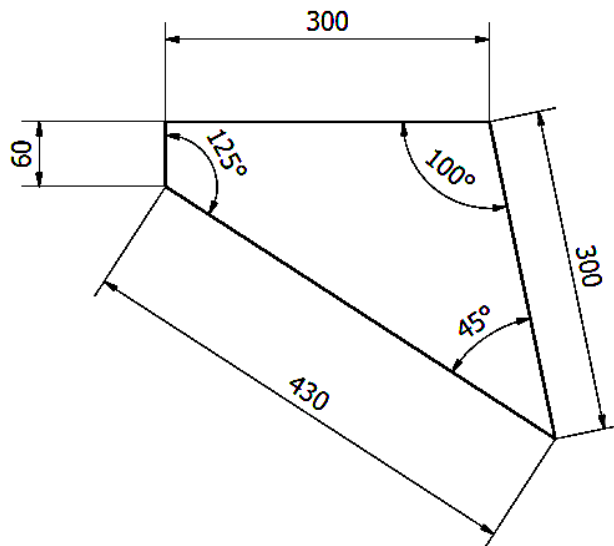
a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing* penutup samping dalam.

- 1) Penutup samping dalam bagian atas



- 2) Penutup samping dalam bagian bawah



b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup samping dalam adalah bahan plat *eyzer* dengan ukuran 300 x 50 x 1.2 mm dan 500 x 300 x 1.2 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup samping dalam adalah

- 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik
- 2) Penggaris
- 3) Penggores.

c. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* penutup depan terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu;

- 1) Pengukuran
 - a) Mengukur plat dengan panjang 300 mm dan lebar 50 mm menggunakan penggaris. Sedangkan bahan yang satunya dipotong sesuai ukuran profil gambar kerja.
 - b) Menandainya dengan penggores

2) Pemotongan

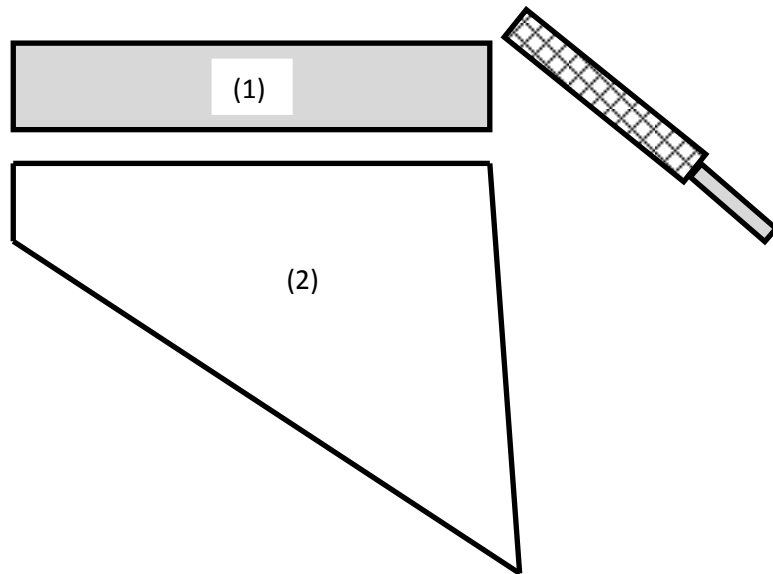
Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

- a) Memotong plat sesuai garis penanda.

3) *Finishing*

Proses *finishing* meliputi pengikiran bagian plat yang bersisi tajam.

- a) Menghilangkan sisi tajam hasil pemotongan plat dengan menggunakan kikir.
- b) Mengamplas untuk hasil yang lebih halus.

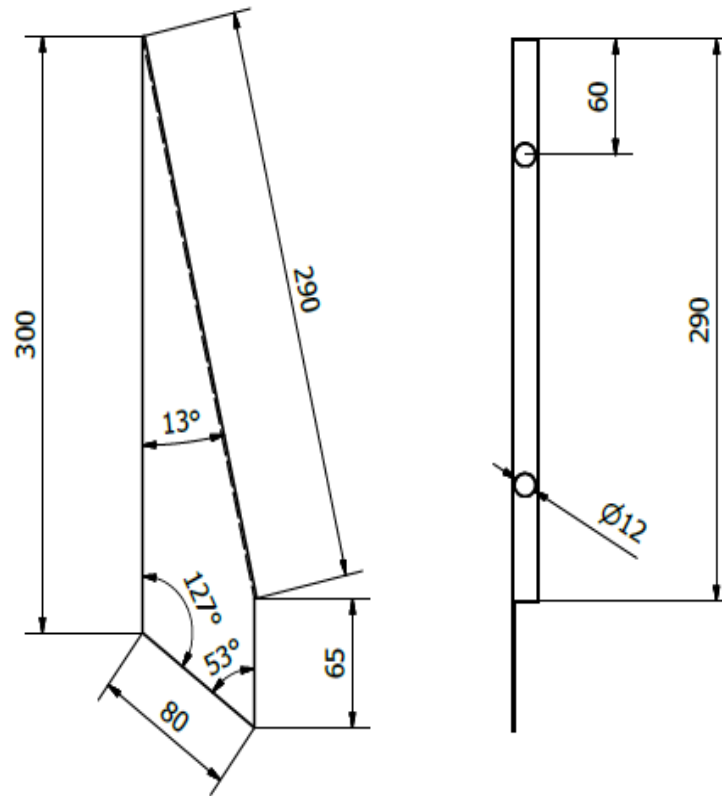


4. *Casing* Penutup Samping Depan

Casing penutup samping depan adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk mencegah pakan ternak keluar berceceran sehingga keluar dengan sempurna. Untuk membuat *casing* penutup samping depan ada beberapa proses yang dilakukan yaitu:

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing* penutup samping depan. Persiapan ini sangatlah penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja, tentu akan mengalami kesulitan dalam pembuatannya.



b. Persiapan Bahan, Alat dan Mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup samping depan adalah bahan plat *eyzer* dengan ukuran 320 x 90 x 1.2 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *casing* penutup samping depan adalah

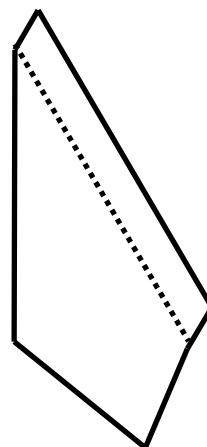
- 1) Mesin Pemotong
- 2) Penekuk Plat
- 3) Penggaris
- 4) Kertas katon
- 5) Penggores

- 6) Palu Lunak
- 7) Landasan
- 8) Mesin Bor dan Mata Bor \varnothing 12 mm

Proses pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* penutup samping depan terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu ;

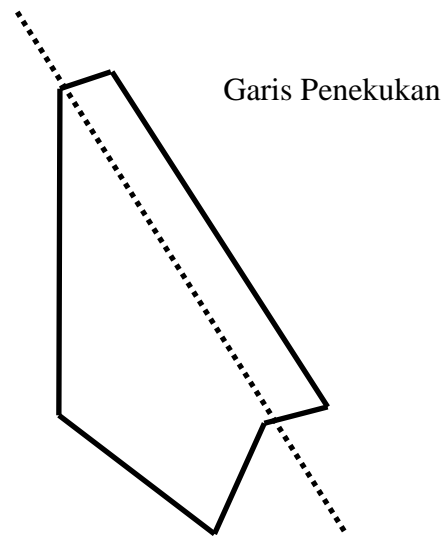
- 1) Pengukuran
 - a) Membuat mal gambar kerja dengan menggunakan kertas katon.
 - b) Menggambar hasil mal ke bahan plat dengan menggunakan penggaris dan penggores.
- 2) Pemotongan
 - a) Memotong plat dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.
 - b) Untuk profil bentuk yang sulit dipotong dengan menggunakan gunting plat.



Hasil Pemotongan

3) Penekukan

- a) Menandai garis tekukan
- b) Menekuk pada ujung profil plat.



4) Pemukulan

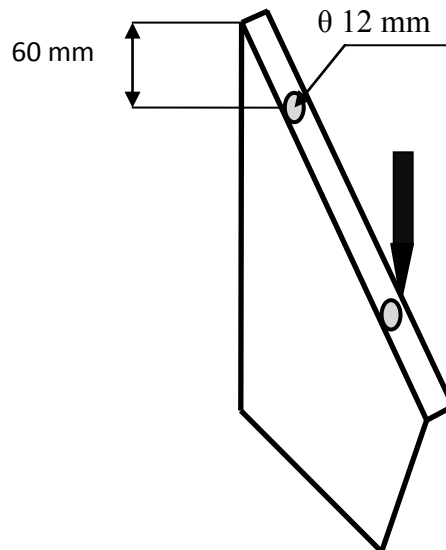
Proses pemukulan ini dilakukan untuk membuat tekukan menjadi rapi sesuai yang diharapkan. Palu yang dipakai adalah palu plastik, sehingga permukaan plat tidak cacat.

- a) Memukulan plat hingga siku diatas landasan.

5) Pengeboran

Proses ini dilakukan untuk membuat lubang tempat baut.

- a) Menandai daerah yang akan di bor dengan penitik
- b) Mengebor plat dengan ukuran mata bor \varnothing 12 mm.



Putaran mesin bor $n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d}$ (Taufiq Rochim, 1993:18)

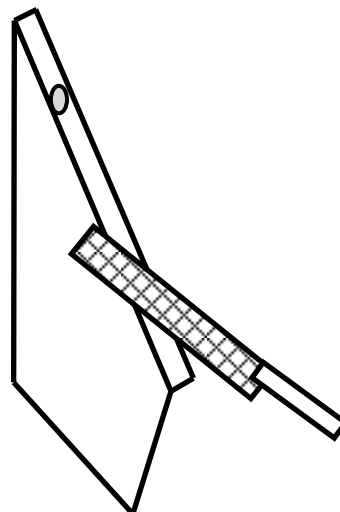
Putaran mesin (Rpm) :

$$n = \frac{V.1000}{\pi.d} = \frac{24,4.1000}{3,14.12}$$

$n = 647.55 \text{ Rpm}$ (Putaran pada mesin 600 Rpm)

6) *Finishing*

- a) Mengikir dan mengamplas bagian plat yang bersisi tajam.

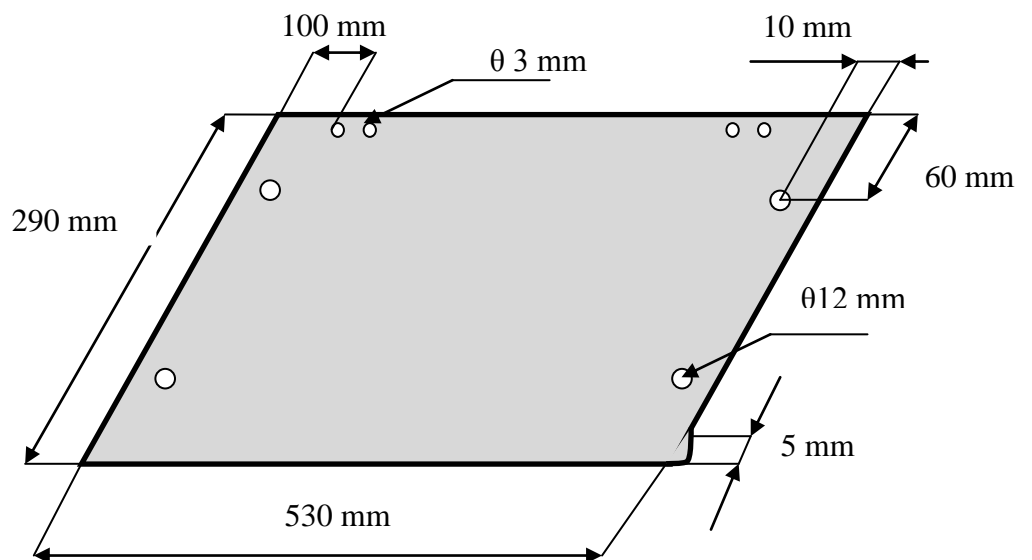


5. *Casing* Penutup depan

Casing penutup depan adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk mencegah pakan ternak keluar berceceran. Untuk membuat *casing* penutup depan ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing* penutup depan.



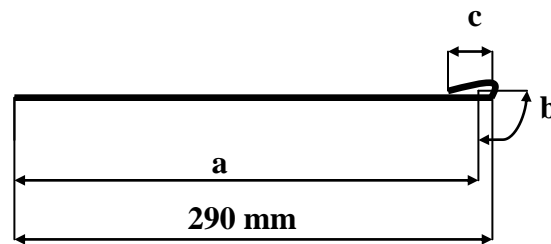
b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup depan adalah bahan plat *eyzer* dengan tebal plat 1,2 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan adalah

- 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik

- 2) Penggaris
- 3) Penggores
- 4) Penekuk Plat
- 5) Mesin bor dan Mata Bor θ 12 mm
- 6) Kikir

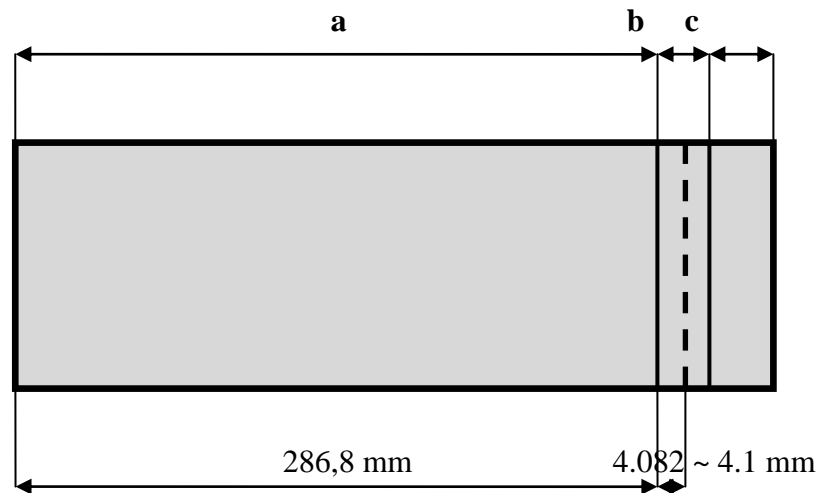
c. Proses Perhitungan Ukuran



$$\begin{aligned}
 R_{\text{netral}} &= R_{\text{tekuk}} + \frac{1}{2} \text{Tebal plat} \\
 &= 2 + \frac{1}{2} 1,2 = 2,6 \text{ mm} \\
 \text{Panjang } a &= 290 - (R_{\text{tekuk}} + \text{Tebal plat}) \\
 &= 290 - (2 + 1,2) \\
 &= 290 - 3,2 = 286,8 \text{ mm} \\
 \text{Panjang } b &= 180/360 \cdot 2\pi \cdot R_{\text{netral}} \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 2,3,14 \cdot 2,6 \\
 &= 8,164 \text{ mm} \\
 \text{Panjang } c &= 5 - (R_{\text{tekuk}} + \text{Tebal plat}) \\
 &= 5 - (2 + 1,2) \\
 &= 5 - 3,2 = 1,8 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jadi panjang bukaan plat untuk penutup depan adalah $286,8 + 8,164 + 1,8 = 296,764 \text{ mm}$

Posisi tekukan yaitu di $286,8 + \frac{1}{2} 8,164 = 290,88 \text{ mm}$



d. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* penutup depan terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu ;

1) Pengukuran

- a) Mengukur plat dengan panjang 296.8 mm dan lebar 530 mm menggunakan penggaris
- b) Menandai ukuran dengan menggunakan penggores.

2) Pemotongan

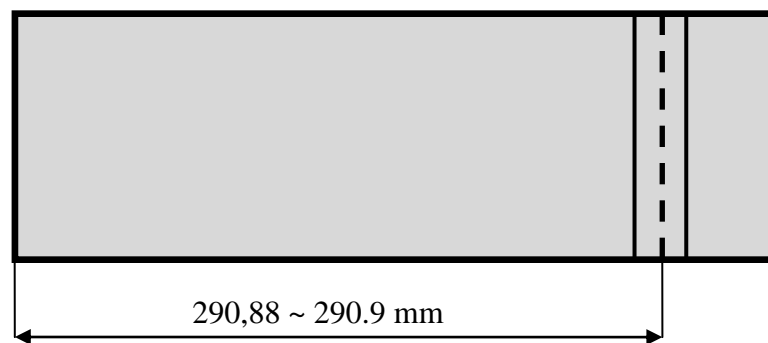
Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

- a) Memotong plat sesuai dengan garis penanda.
- b) Potongan disesuaikan.

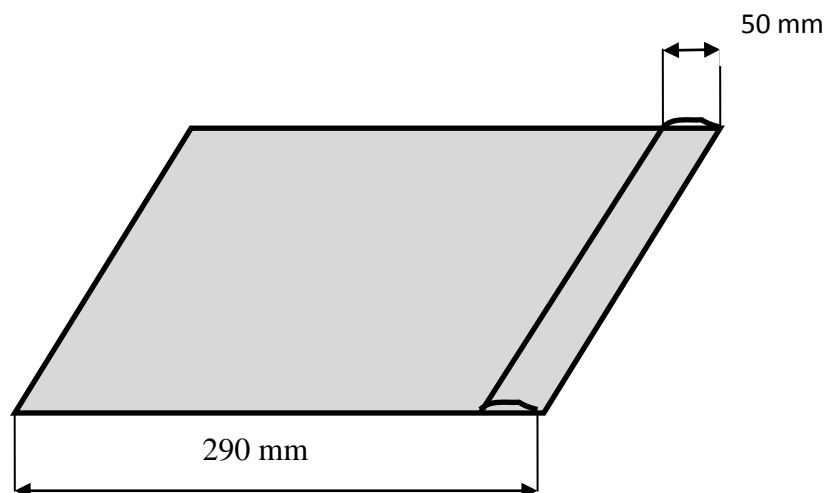
3) Penekukan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat tertekuk menjadi bentuk *casing* yang diinginkan. Plat ditekuk dengan mesin penekuk plat manual.

- a) Tandai dahulu daerah tekukan dengan menggunakan penggores.



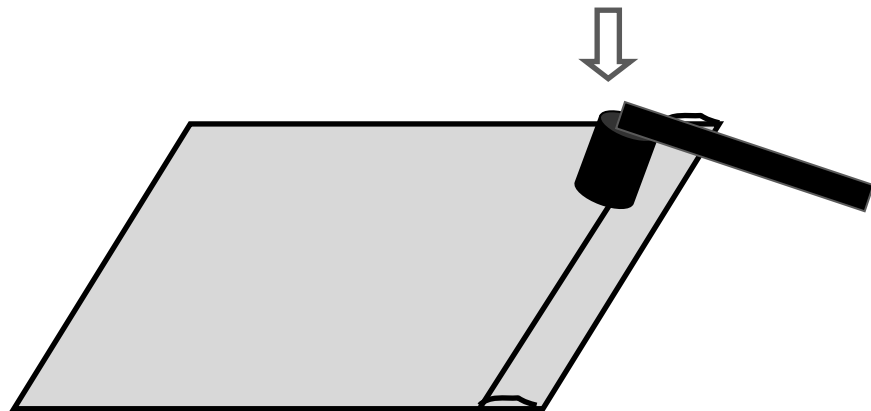
- b) Menekuk plat hampir 180° pada bagian yang sudah ditandai



4) Pemukulan

Proses pemukulan ini dilakukan untuk membuat tekukan menjadi rapi sesuai yang diharapkan. Palu yang dipakai adalah palu plastik, sehingga permukaan plat tidak cacat.

a) Memukulan dilakukan di atas landasan.



5) Pengeboran

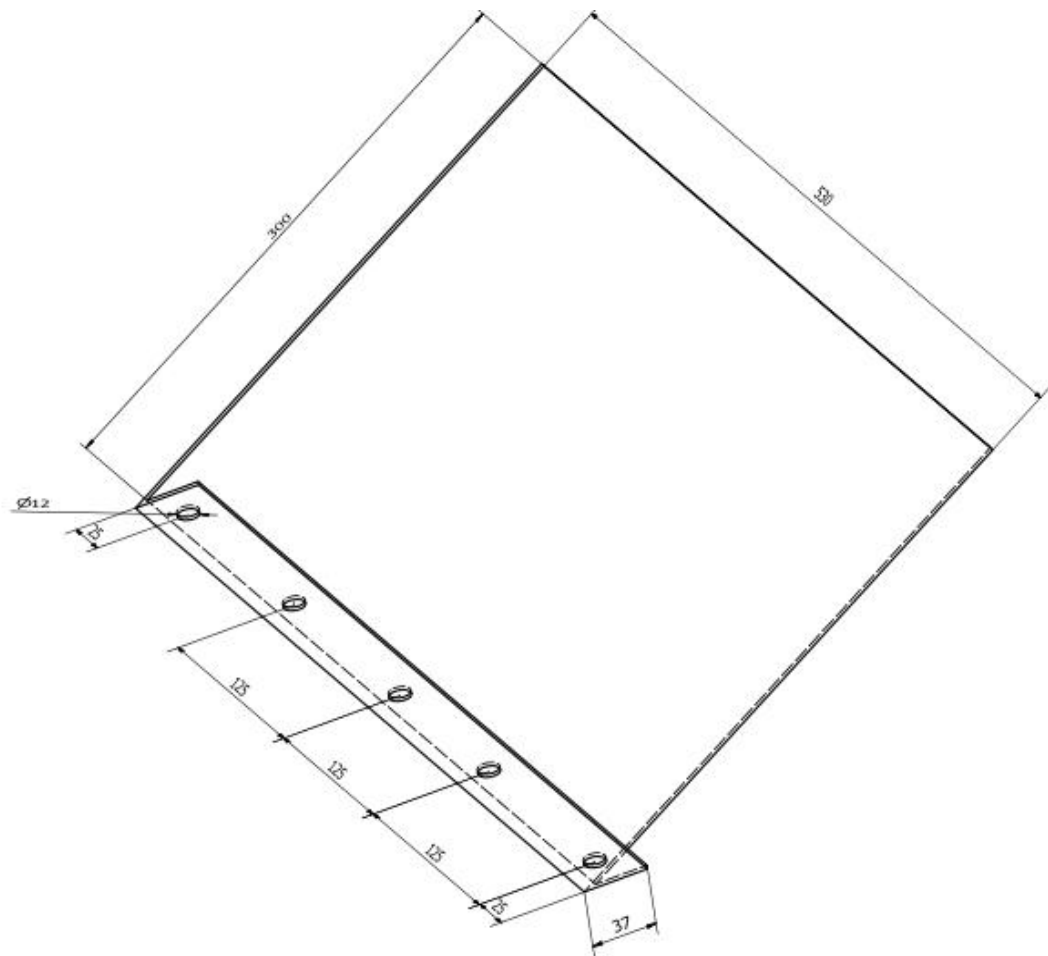
Proses ini dilakukan untuk membuat lubang tempat baut dan paku keling.

- a) Menandai daerah pengeboran dengan menggunakan penitik
- b) Mengebor dengan menggunakan mata bor \varnothing 12 mm untuk lubang baut
- c) Mengebor dengan menggunakan mata bor \varnothing 8 mm untuk lubang rivet

ke tempat pencacahan. Corong masukan ini nantinya akan disatukan dengan casing penutup samping atas dan casing penutup atas. Untuk membuat corong masukan ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Mencermati gambar kerja sebelum melakukan proses pengukuran.



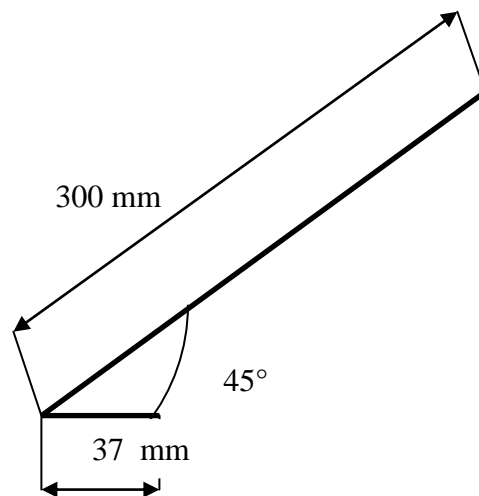
b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan corong masukan adalah bahan plat *eyzer* dengan ukuran 344,7 x 530 mm. Adapun alat dan

mesin yang digunakan dalam proses pembuatan corong masukan adalah

- 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik
- 2) Penggaris
- 3) Penggores
- 4) Mesin Bor dan Mata Bor \varnothing 12 mm
- 5) Penitik
- 6) Kikir

c. Proses Perhitungan Ukuran



Penekukan pada sudut 45°

Diketahui : $S = 1.2 \text{ mm}$

$L_1 = 300 \text{ mm}$

$L_2 = 37 \text{ mm}$

$\alpha = 45^\circ$

$$\mathbf{Rd} = \mathbf{S/3}$$

$$= \frac{1.2}{3}$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd} + \mathbf{X}$$

$$= 0,4 + \frac{1.2}{2}$$

$$= 1$$

$$\mathbf{La} = \mathbf{L1} - (\mathbf{Rd} + \mathbf{S})$$

$$= 300 - (0,4 + 1,2)$$

$$= 300 - 1,6$$

$$= 298,4 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lb} = \mathbf{L2} - (\mathbf{Rd} + \mathbf{S})$$

$$= 37 - (0,4 + 1,2)$$

$$= 37 - 1,6$$

$$= 35,4 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lp} = 1,2 \cdot 3,14 \cdot (45^\circ / 180^\circ)$$

$$= 0,942 \text{ mm}$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{La} + \mathbf{Lb} + \mathbf{Lp}$$

$$= 298,4 + 35,4 + 0,942 = 344,742 \text{ mm}$$

Spring Back

$$\mathbf{K} = \alpha_2 / \alpha_1$$

$$\alpha_2 = 45^\circ$$

$$K = 0.99$$

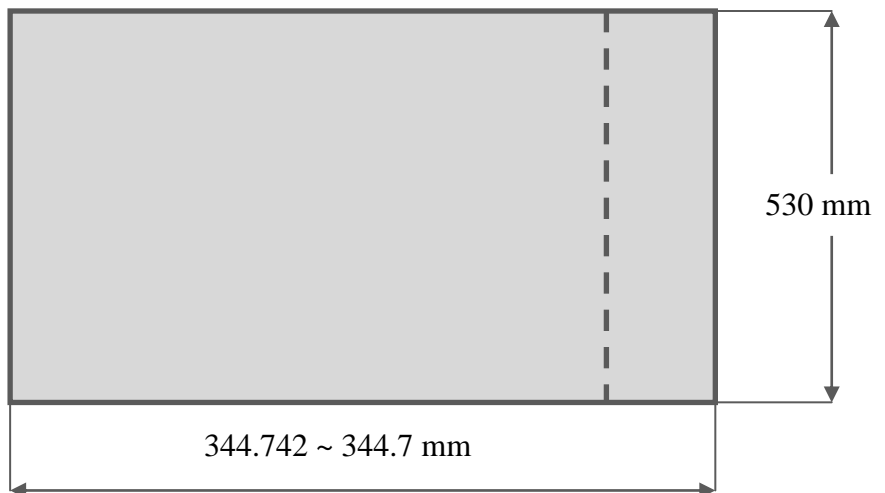
$$\text{Maka } \alpha_1 = 45,45^\circ$$

d. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan corong masukan terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu ;

1) Pengukuran

- a) Mengukur plat dengan panjang 564,7 mm dan lebar 530 mm menggunakan penggaris.
- b) Menandai ukuran dengan menggunakan penggores.



2) Pemotongan

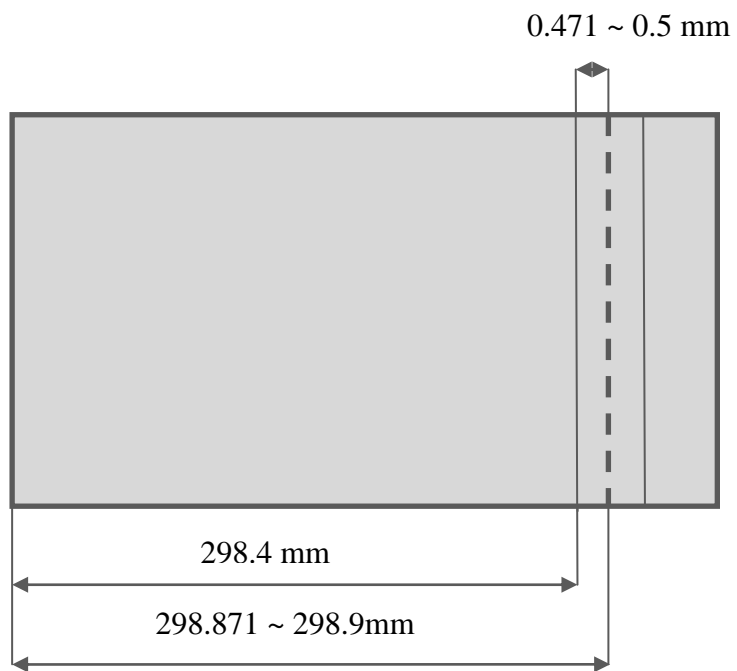
Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

- a) Memotong plat sesuai ukuran.

3) Penekukan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat tertekuk menjadi bentuk *casing* yang di inginkan.

- a) Menandai garis tekukan.
- b) Menekuk plat pada bagian garis tekuk dengan sudut penekukan 45° .



4) Pemukulan

Proses pemukulan ini dilakukan untuk membuat tekukan menjadi rapi sesuai yang diharapkan. Palu yang dipakai adalah palu plastik, sehingga permukaan plat tidak cacat.

- a) Memukulan plat di atas landasan hingga tekukan rapi.

5) Pengeboran

Proses ini dilakukan untuk membuat lubang tempat baut.

- a) Menandai daerah pengeboran dengan penitik.
- b) Mengebor dengan ukuran mata bor \varnothing 12 mm.

6) *Finishing*

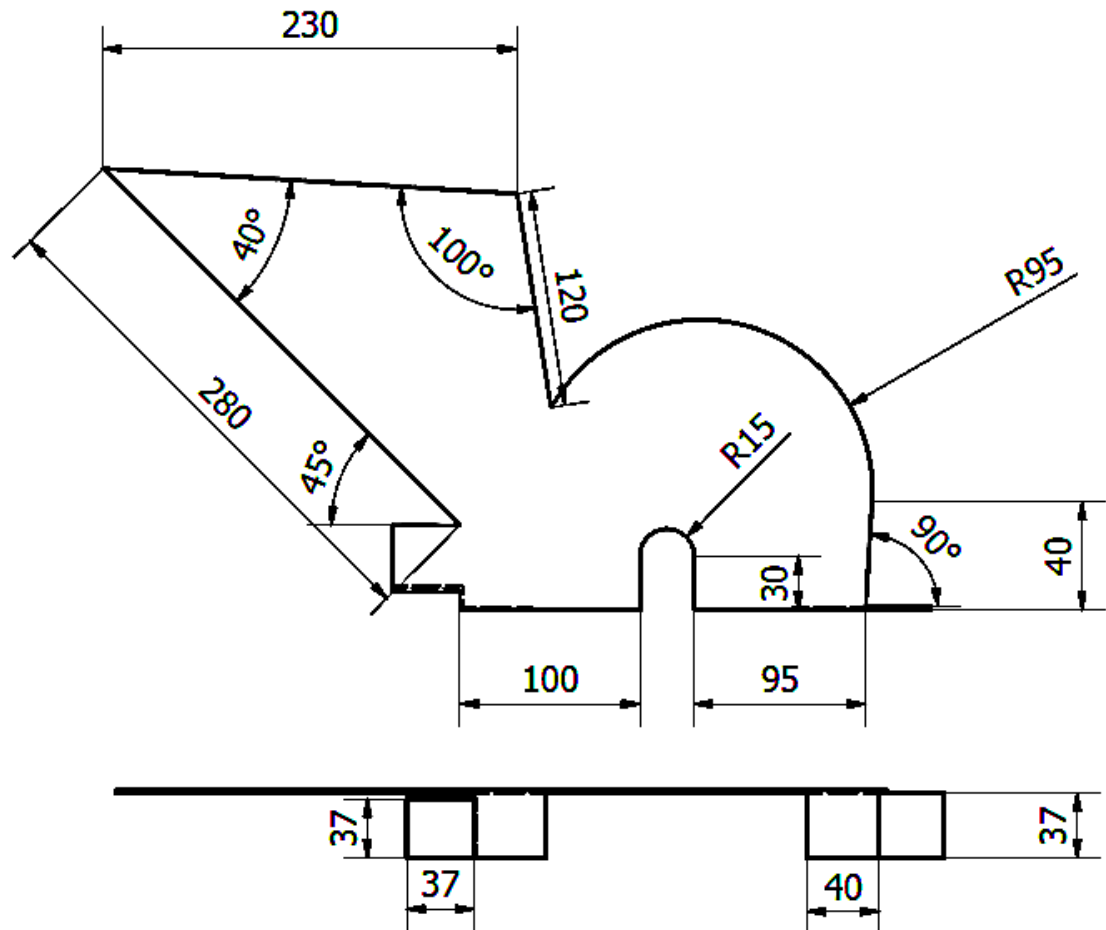
- a) Memotong bagian plat yang bersisi tajam atau meratakannya dengan bantuan kikir.
- b) Mengamplas pinggiran plat hingga halus.

7. *Casing* Penutup Samping Atas

Casing penutup samping atas adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk mencegah pakan ternak keluar berceceran pada saat proses pencacahan. *Casing* penutup samping atas ini nantinya akan disatukan dengan corong masukan dan casing penutup atas. Untuk membuat *casing* penutup samping atas ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing* penutup samping atas.



b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup samping atas adalah bahan plat *eyzer* dengan ketebalan 1.2 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *casing* penutup samping atas ini adalah

- 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik
- 2) Penekuk Plat
- 3) Penggaris

- 4) Gunting Plat
- 5) Penggores
- 6) Palu lunak
- 7) Landasan
- 8) Jangka tusuk
- 9) Kikir

c. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* penutup samping atas terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu;

1) Penggambaran mal

Mal-malan berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan komponen casing ini sehingga tidak terjadi kekeliruan.

- a) Menggambar *casing* penutup samping atas pada kertas katon sesuai gambar kerja.
- b) Menggunting gambar sehingga didapat tiruan *casing*.
- c) Mengemal casing kertas katon pada bahan plat dengan menggunakan penggores.

2) Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

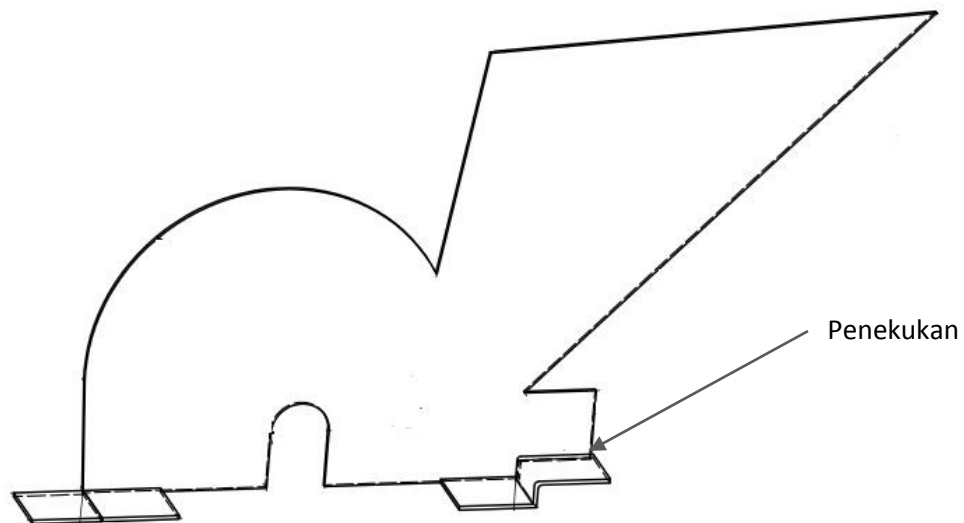
- a) Memotong plat dengan menggunakan mesin pemotong plat hidrolik.

- b) Mengguting bagian yang sulit dijangkau mesin pemotong plat hidrolik.
- c) Merapikan potongan dengan menggunakan gerinda tangan dan kikir.

3) Penekukan

Penekukan dilakukan dengan penekuk plat manual.

- a) Menandai daerah penekukan dengan penggores.
- b) Menekuk plat sesuai garis tekuk.



4) Pemukulan

Proses pemukulan ini dilakukan untuk membuat tekukan menjadi rapi sesuai yang diharapkan. Palu yang dipakai adalah palu plastik, sehingga permukaan plat tidak cacat.

- a) Memukul hasil penekukan hingga rapi.

5) *Finishing*

Proses *finishing* meliputi pemotongan bagian plat yang bersisi tajam atau meratakannya dengan bantuan kikir.

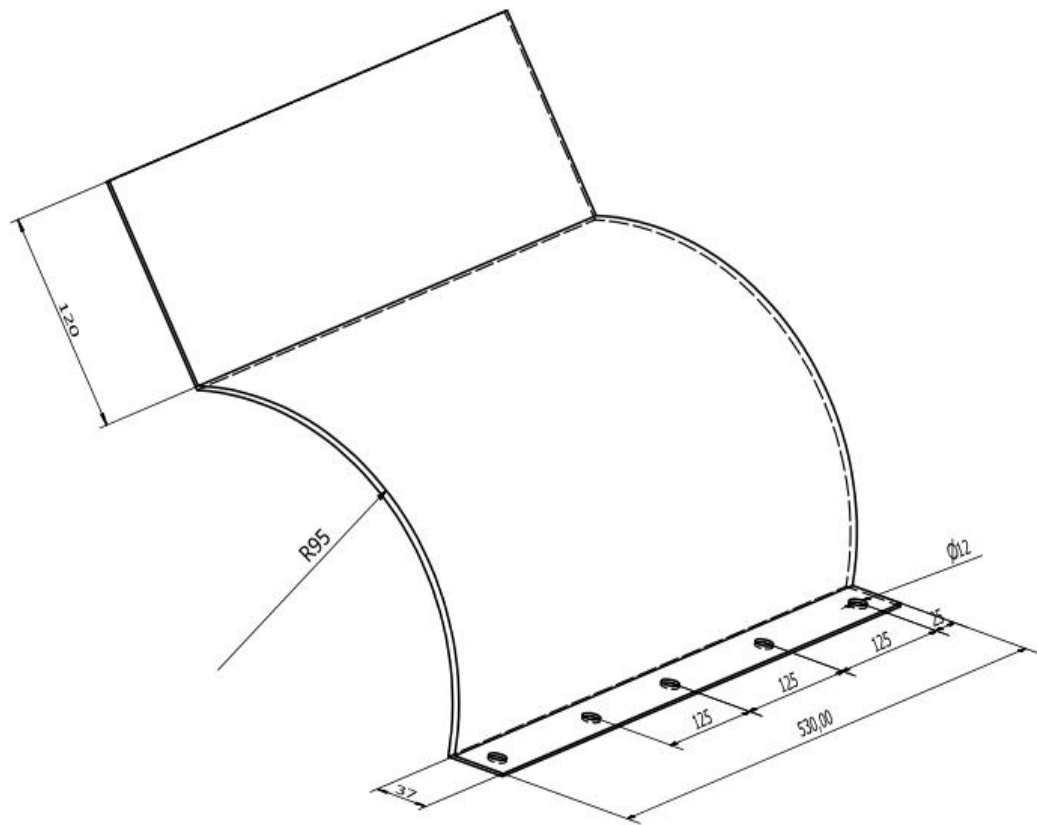
- a) Mengikir bagian yang bersisi tajam.
- b) Mengamplas sisi-sisi plat.

8. *Casing* Penutup atas

Casing penutup depan adalah salah satu komponen *casing* pada mesin pencacah pakan ternak yang berfungsi untuk mencegah pakan ternak keluar berceceran. Sehingga pakan ternak tetap berada dalam proses pencacahan. Untuk membuat *casing* penutup atas ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing penutup atas*. Persiapan ini sangatlah penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja, tentu akan mengalami kesulitan dalam pembuatannya.



b. Persiapan bahan, alat dan mesin

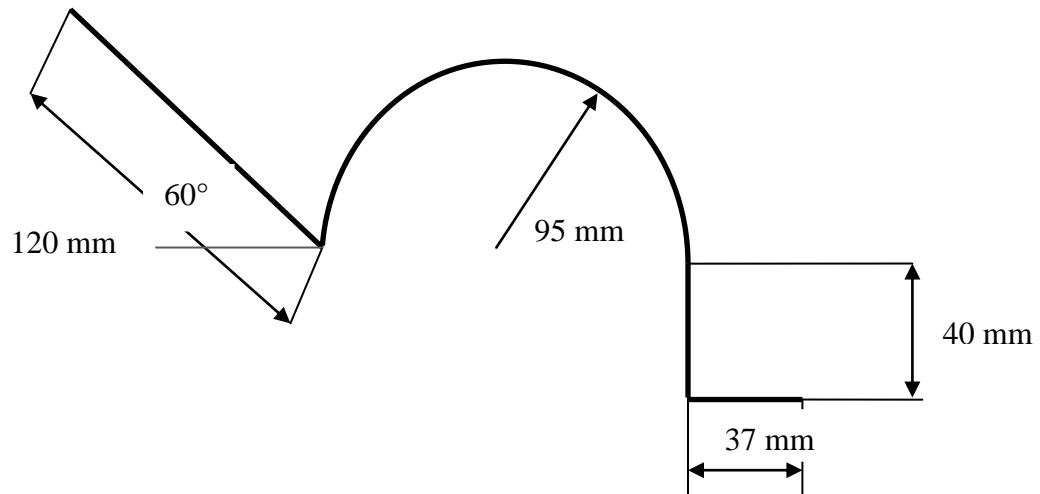
Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* penutup samping atas adalah bahan plat *eyzer* dengan ukuran 530 x 345.9 mm. Adapun alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan *casing* penutup samping atas ini adalah

- 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik
- 2) Penekuk Plat
- 3) Penggaris
- 4) Penggores
- 5) Palu lunak dan Landasan

6) Jangka tusuk

7) Kikir

c. Proses Perhitungan



1) Pengerolan

$$\begin{aligned} D_n &= D_d + \frac{1}{2} t \\ &= 95 + \frac{1}{2} 1.2 \\ &= 96.1 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{Panjang bentangan} = \frac{1}{2} \pi \cdot D_n = \frac{1}{2} 3.14 \times 96.1 = 150.887 \text{ mm}$$

2) Penekukan pada sudut 90°

Diketahui : $S = 1.2 \text{ mm}$

$$L_1 = 40 \text{ mm}$$

$$L_2 = 37 \text{ mm}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = \mathbf{S/3}$$

$$= \frac{1,2}{3}$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd} + \mathbf{X}$$

$$= 0,4 + 1,2 / 2$$

$$= 1$$

$$\mathbf{La} = \mathbf{L1} - (\mathbf{Rd} + \mathbf{S})$$

$$= 40 - (0,4 + 1,2)$$

$$= 40 - 1,6$$

$$= 38,4 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lb} = \mathbf{L2} - (\mathbf{Rd} + \mathbf{S})$$

$$= 37 - (0,4 + 1,2)$$

$$= 37 - 1,6$$

$$= 35,4 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lp} = 1,2 \cdot 3,14 \cdot (90^\circ / 180^\circ)$$

$$= 1.884 \text{ mm}$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{La} + \mathbf{Lb} + \mathbf{Lp}$$

$$= 38,4 + 35,4 + 1.884$$

$$= 75.684 \text{ mm}$$

Spring Back

$$\mathbf{K} = \alpha 2 / \alpha 1$$

$$\alpha_2 = 90^\circ$$

$$K = 0.99$$

$$\text{Maka } \alpha_1 = 90.9^\circ$$

Penekukan 45°

$$\text{Diketahui : } S = 1.2 \text{ mm}$$

$$L_1 = 120 \text{ mm}$$

$$L_2 = 0 \text{ mm}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = \mathbf{S/3}$$

$$= \frac{1,2}{3}$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd + X}$$

$$= 0,4 + 1,2 / 2$$

$$= 1$$

$$\mathbf{La} = \mathbf{L1 - (Rd + S)}$$

$$= 120 - (0,4 + 1,2)$$

$$= 120 - 1,6$$

$$= 118,4 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lp} = 1,2 \cdot 3,14 \cdot (45^\circ / 180^\circ)$$

$$= 0,942 \text{ mm}$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{La + Lp}$$

$$= 118,4 + 0,942$$

$$= 119,342 \text{ mm}$$

Spring Back

$$K = \alpha_2 / \alpha_1$$

$$\alpha_2 = 45^\circ$$

$$K = 0.99$$

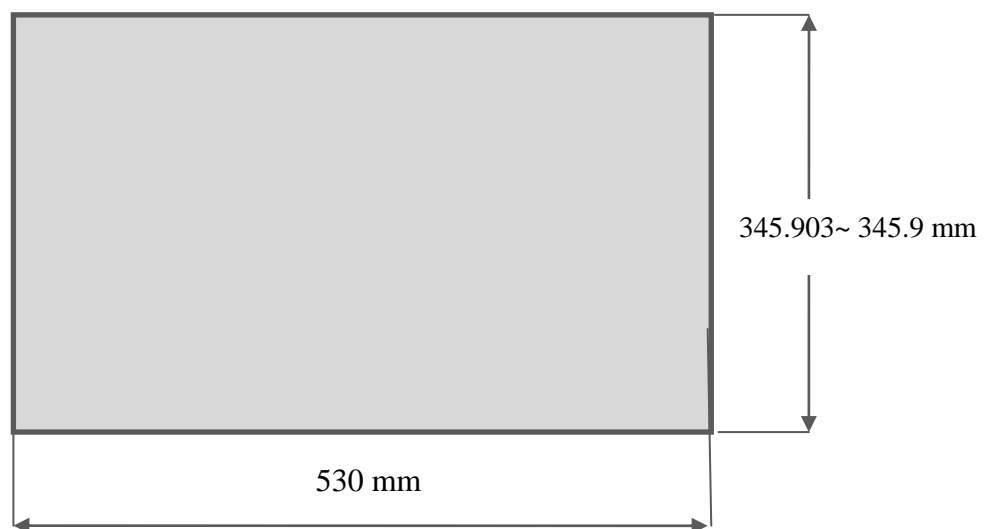
$$\text{Maka } \alpha_1 = 45,45^\circ$$

d. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* penutup atas terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu ;

1) Pengukuran

- a) Mengukur plat dengan ukuran 530 x 345.903 mm dengan menggunakan penggores.



3) Pemotongan

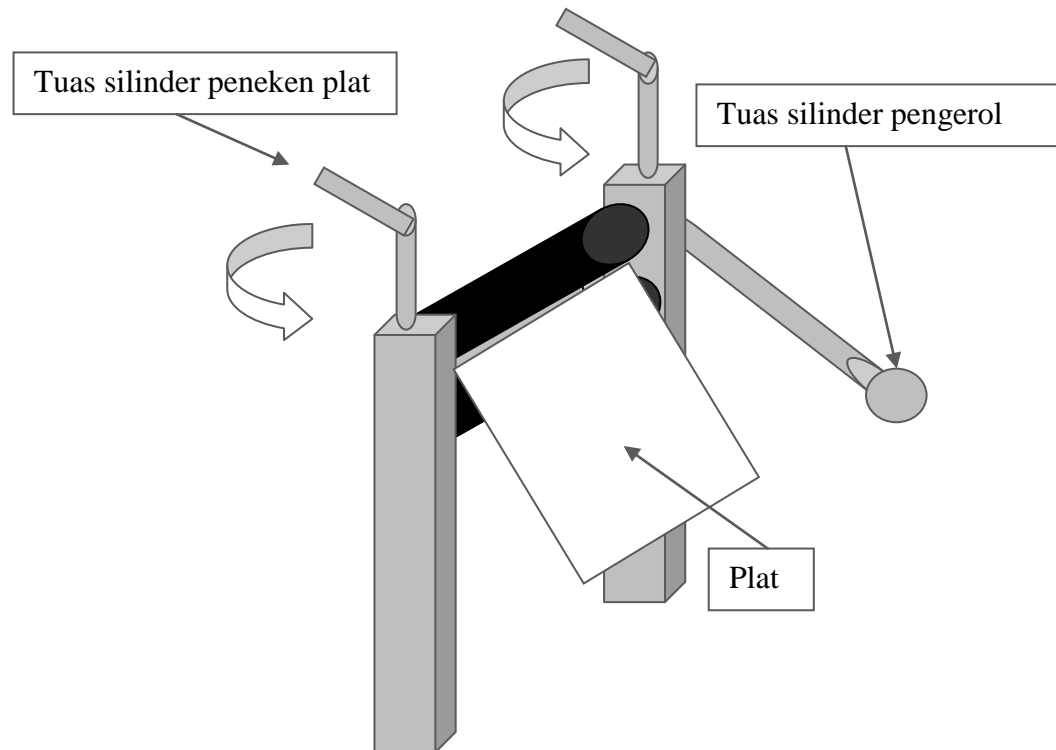
Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada.

- a) Memotong plat sesuai ukuran gambar kerja.

4) Pengerolan

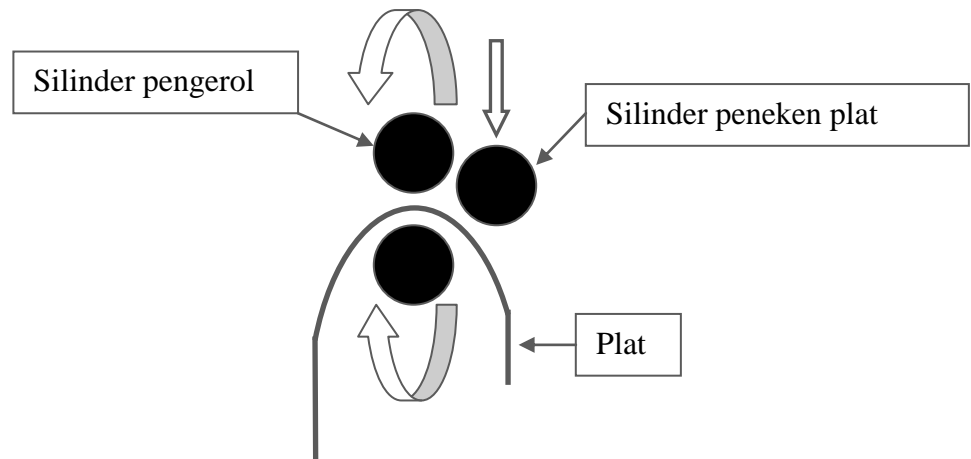
Pengerolan dilakukan untuk mendapatkan bentuk plat yang melengkung.

- a) Memasang plat pada pengerol.
- b) Menyeting penjepit batang silinder.



- c) Menggerakan batang silinder penekan plat.

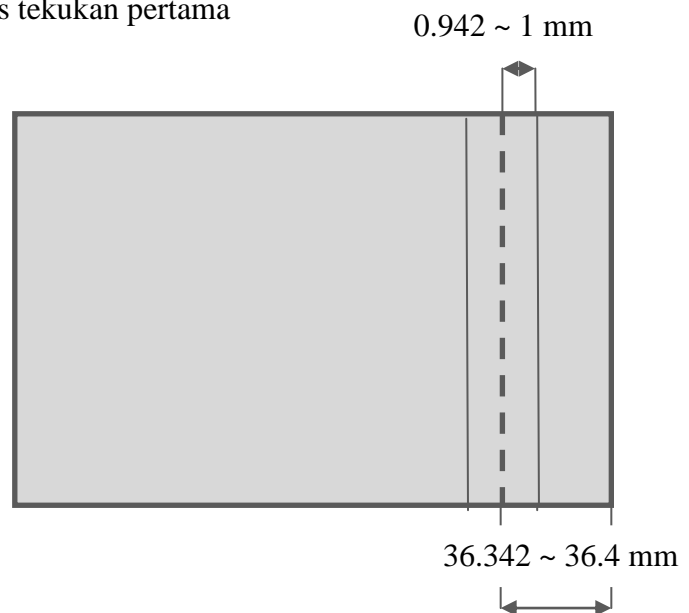
- d) Setiap 4 putaran tuas penekan diikuti dengan menggerakan tuas pengerol.
- e) Melakukan pengerolan hingga didapat ukuran yang sesuai.

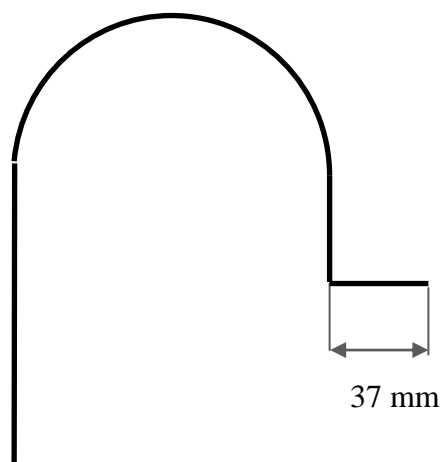


5) Penekukan

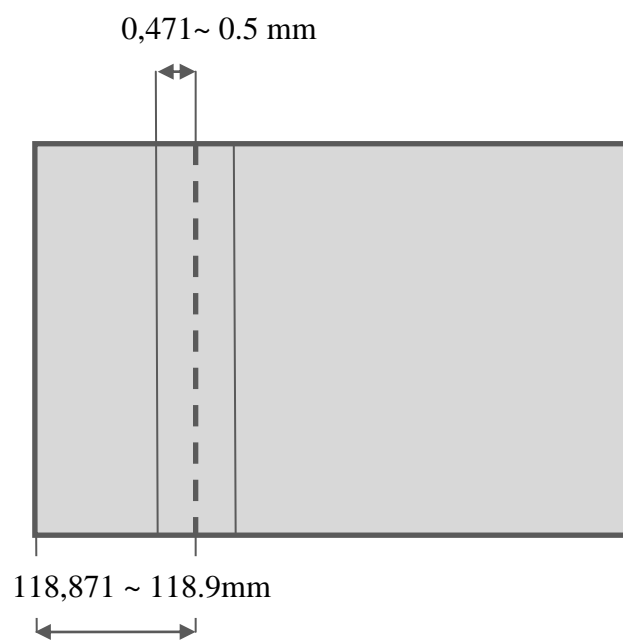
Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat tertekuk menjadi bentuk *casing* yang di inginkan.

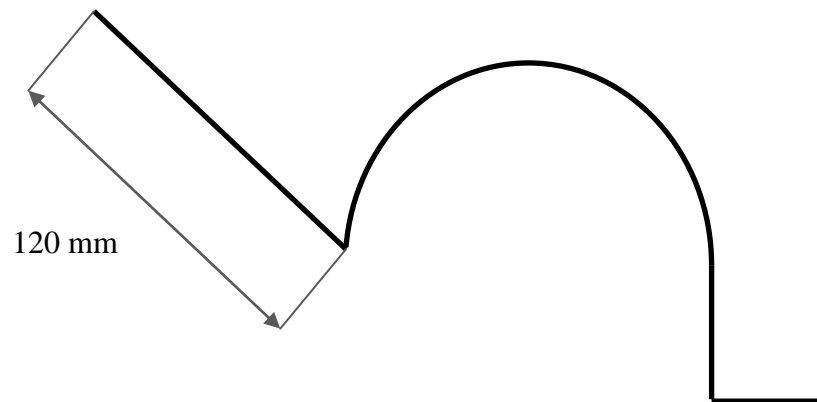
- a) Menekuk garis tekukan pertama





b) Menekuk garis tekukan kedua





6) Pemukulan

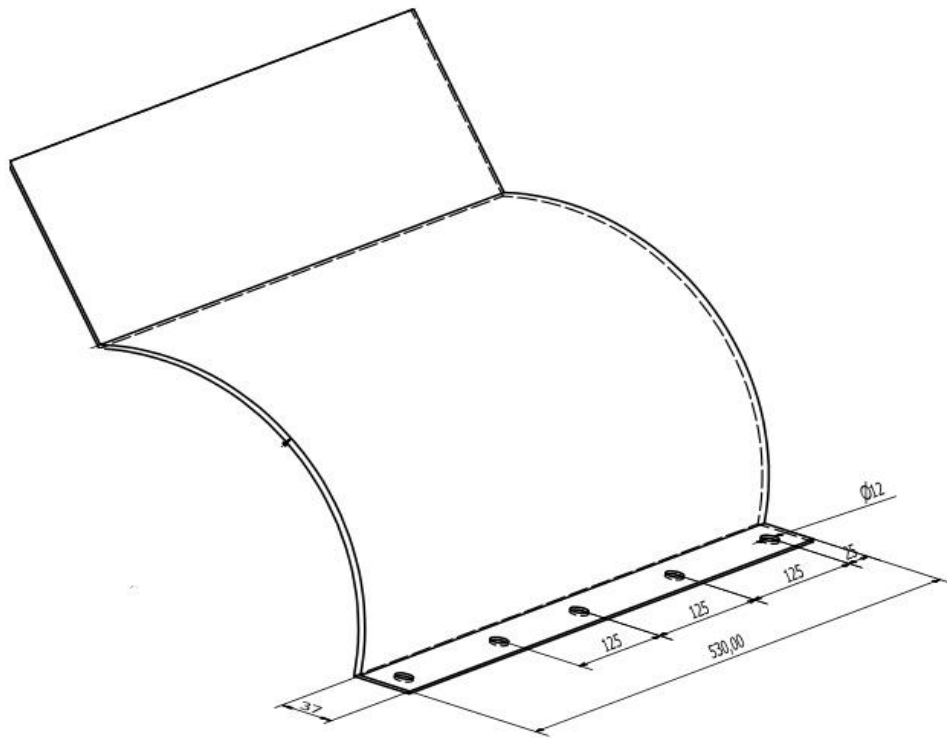
Proses pemukulan ini dilakukan untuk membuat tekukan menjadi rapi sesuai yang diharapkan. Palu yang dipakai adalah palu plastik, sehingga permukaan plat tidak cacat.

- a) Memukul tekukan hingga rapi.

7) Pengeboran

Proses ini dilakukan untuk membuat lubang tempat baut.

- a) Menandai daerah yang akan dibor.
- b) Mengebor dengan mata bor diameter 12 mm.



8) *Finishing*

- a) Memotong bagian plat yang bersisi tajam atau meratakannya dengan bantuan kikir.

D. Kesulitan yang Dihadapi

Dalam pembuatan keseluruhan komponen *casing* ini terdapat beberapa kendala yang dihadapi, kendala tersebut antara lain

1. Bengkel tempat berlangsungnya pembuatan *casing* digunakan lebih dari 10 kelompok yang terdiri dari 5 orang tiap kelompok sedangkan mesin dan alat perkakas yang tersedia di bengkel terbatas. Untuk mengatasi masalah tersebut maka menggunakan mesin dan alat perkakas bergantian agar tidak tidak saling berebutan.

2. Dalam pembuatan *casing* antara rencana desain ukuran awal *casing* dan hasil jadi *casing* terdapat perbedaan. Hal ini dikarenakan terjadi perubahan bentuk pada rangka.

E. Waktu Proses Pembuatan

Tabel 7. Waktu Pembuatan *Casing* Penutup Belakang

Deskripsi Pekerjaan	Waktu Riil (<i>menit</i>)
Identifikasi gambar kerja	2 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	5 menit
Melukis bahan	5 menit
Pemotongan bahan	5 menit
<i>Finishing</i>	5 menit
Total waktu	22 menit

Tabel 8. Waktu Pembuatan Corong Keluaran

Deskripsi Pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	5 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	10 menit
Melukis bahan	5 menit
Pemotongan bahan	5 menit
Proses penekukan plat	20 menit
Proses pemukulan plat	15 menit
<i>Finishing</i>	5 menit
Total waktu	65 menit

Tabel 9. Waktu Pembuatan *Casing* Penutup Samping Dalam

Deskripsi pekerjaan	Waktu <i>Riil</i>
Identifikasi gambar kerja	5 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	5 menit
Melukis bahan	20 menit
Pemotongan bahan	15 menit
<i>Finishing</i>	15 menit
Total waktu	60 menit

Tabel 10. Waktu Pembuatan *Casing* Penutup Samping Depan

Deskripsi Pekerjaan	Waktu <i>Riil</i>
Identifikasi gambar kerja	10 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	10 menit
Melukis bahan	30 menit
Pemotongan bahan	20 menit
Proses penekukan plat	10 menit
Proses pemukulan plat	15 menit
Proses mengebor lubang baut	20 menit
<i>Finishing</i>	15 menit
Total waktu	130 menit

Tabel 11. Waktu Pembuatan *Casing* Penutup Depan

Deskripsi Pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	10 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	10 menit
Melukis bahan	10 menit
Pemotongan bahan	10 menit
Proses penekukan plat	10 menit
Proses pemukulan plat	10 menit
Proses mengebor lubang baut dan rivet	20 menit
<i>Finishing</i>	15 menit
Total waktu	95 menit

Tabel 12. Waktu Pembuatan Corong Masukan

Deskripsi Pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	10 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	10 menit
Melukis bahan	20 menit
Pemotongan bahan	10 menit
Proses penekukan plat	15 menit
Proses pemukulan	15 menit
Proses mengebor lubang baut	30 menit
<i>Finishing</i>	15 menit
Total waktu	125 menit

Tabel 13. Waktu Pembuatan *Casing* Samping Atas

Deskripsi Pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	20 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	10 menit
Melukis bahan	60 menit
Pemotongan bahan	60 menit
Proses pengeboran lubang poros	40 menit
Proses penekukan plat	20 menit
Proses pemukulan	20 menit
<i>Finishing</i>	60 menit
Total waktu	290 menit

Tabel 14. Waktu Pembuatan *Casing* Penutup Atas

Deskripsi pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	10 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	10 menit
Melukis bahan	10 menit
Pemotongan bahan	10 menit
Proses pengerolan	30 menit
Proses penekukan plat	30 menit
Proses pemukulan plat	20 menit
<i>Finishing</i>	20 menit
Perakitan <i>casing</i> atas	60 menit
Total waktu	200 menit

Total waktu yang dibutuhkan untuk membuat komponen casing adalah 987 menit atau kurang dari 17 jam

F. Proses Perakitan Komponen

Proses perakitan komponen merupakan penggabungan semua komponen-komponen *casing* mesin menjadi suatu produk Mesin Pencacah Pakan Ternak Sistem Kontinyu. Adapun peralatan pendukung yang digunakan untuk merakit komponen-komponen tersebut diantaranya seperti Mesin las SMAW, kunci ring, kunci pas, kunci L, palu karet, obeng, dan lain-lain. Perakitan dilakukan secara manual, yaitu dengan menggabungkan komponen menjadi satu bagian dengan menggunakan alat pendukung tersebut. Proses perakitan komponen membutuhkan waktu sekitar 120 menit.

G. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi *casing* apakah sudah layak atau belum. *Casing* berfungsi sebagai tempat masuknya pakan ternak yang akan dicacah, sebagai pencegah keluarnya pakan ternak dari proses pencacahan dan sebagai tempat keluarnya pakan ternak yang sudah tercacah. Untuk mengetahui uji fungsioanal ini perlu di lakukan beberapa tahap pemeriksaan pada hasil pembuatan *casing*, adapun pemeriksaan tersebut adalah :

1. Memeriksa sambungan las antara casing dengan rangka apakah sudah kuat dan rapat.
2. Memeriksa apakah penekukan pada setiap bagian casing yang dilakukan telah sesuai dengan bentuk dan dimensi pada gambar kerja.

3. Apakah dalam proses perakitan *casing* penutup depan dan *casing* samping luar depan lubang baut telah sesuai.

4. Apakah dalam proses perakitan *casing* dan rangka lubang baut telah sesuai.

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap hasil uji fungsional, didapatkan hasil sebagai berikut

1. Pemasangan *casing* pada rangka mesin sudah pas, tidak terdapat celah lubang.
2. Sambungan las antara *casing* penutup samping atas, corong masukan dan *casing* penutup atas sudah rapat
3. Penekukan plat pada *casing* sudah rapi dan sesuai dengan ukuran.
4. Lubang antara komponen untuk tempat baut sudah pas.
5. Pada saat mesin dihidupkan casing tidak mengalami getaran yang besar.
6. Pada saat mesin bekerja, pakan ternak tidak keluar berceceran.

G. Uji Kinerja

Saat uji kinerja mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu, semua komponen termasuk casing berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan, yaitu dapat mencacah hijauan untuk pakan ternak. Tidak ada kendala yang ditemui saat dilakukan uji kinerja. Getaran yang dihasilkan mesinpun sangat minim, karena pada ujung kaki-kaki rangka telah diberi karet peredam, dan antara casing dengan rangka diberi peredam getaran berupa karet lem.

Uji kinerja mesin dilakukan untuk mengetahui kemampuan mesin dalam menghasilkan suatu produk baik kualitas maupun kuantitas. Dalam pengujian

kinerja mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu ini, aspek yang diuji selain kualitas dan kuantitas adalah efisiensi. Langkah pengujian sebagai berikut:

1. Menyiapkan mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu.
2. Mempersiapkan pakan ternak yang akan dicacah, yaitu rumput gajah
3. Menyiapkan peralatan tambahan yang mendukung dalam pencacahan pakan ternak seperti wadah karung, pembersih dan lain-lain.
4. Menancapkan stop kontak ke listrik 220 V, Selanjutnya menyalakan Mesin dengan menekan tombol *on* pada saklar.
5. Memasukkan rumput gajah yang telah disiapkan melalui corong masukan mesin pencacah pakan ternak.
6. Menggunakan tangan untuk membantu rumput gajah tersebut masuk ke ruang pencacah.
7. Setelah rumput gajah tercacah, rumput gajah tersebut akan keluar secara otomatis melalui corong keluaran dan jatuh ke wadah karung.
8. Mematikan mesin dengan menekan tombol *off* pada saklar.
9. Memeriksa mesin dari sisa-sisa rumput gajah tersebut, Pembersihan dilakukan dengan membuka *casing* penutup depan dan *casing* penutup atas.

Uji kinerja mesin menghasilkan hasil pencacahan sebanyak 1.5 kg dalam waktu 1 menit. Hasil cacahan sesuai yang diharapkan yaitu panjang rumput 1-5 cm.

H. Pembahasan

Hal yang perlu dibahas dalam proses pembuatan *casing* diantaranya yaitu:

1. Identifikasi Gambar Kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *casing*. Persiapan ini sangatlah penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja, tentu akan mengalami kesulitan dalam pembuatannya.

2. Persiapan Bahan, Alat dan Mesin

Pemilihan bahan yang akan dipakai untuk dudukan pisau dan *casing* ini harus dipilih dengan baik. Bahan ini haruslah tepat guna, ekonomis, tidak cacat, kuat dan ulet. Kriteria tersebut sangatlah penting terkait dengan fungsi dari dudukan pisau dan *casing*. Pemilihan bahan juga harus mengacu pada gambar kerja, terkait dengan ukuran dan jenis bahannya agar proses pengerjaan berjalan lancar. Bahan yang digunakan dalam pembuatan komponen *casing* adalah bahan plat *eyzer* dengan tebal 1,2 mm. Bahan yang digunakan untuk membuat *casing* tersebut digunakan jenis plat *eyzer* dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. Bahan mudah dikerjakan baik saat pemotongan maupun proses pengerolan dan penekukan.
- b. Bahan mudah di dapat dan harganya murah
- c. Jenis bahan cocok dengan produk yang akan dibuat.
- d. Bahan kuat terhadap benturan

Adapun alat dan mesin yang digunakan dalm proses pembuatan *casing* adalah

- a. Mesin Pemotong Plat Hidrolik
- b. Penekuk Plat
- c. Pengerol Plat

- d. Penggaris
- e. Gunting Plat
- f. Penggores
- g. Palu lunak
- h. Landasan
- i. Jangka tusuk
- j. Kikir
- k. Mesin Bor

3. Alat Keselamatan kerja

Dalam proses pembuatan *casing* ini perlu memperhatikan alat keselamatan kerja. Hal ini dimaksudkan agar keselamatan bisa terjamin sehingga proses pembuatan *casing* pun bisa berjalan dengan lancar dan cepat. Alat keselamatan kerja dalam proses pembuatan *casing* penutup belakang ini adalah

- a. Wearpack
- b. Sarung Tangan
- c. Sepatu
- d. Kacamata Las
- e. Masker

4. Proses Perhitungan

Proses ini sangatlah penting dalam pembuatan casing. Perhitungan pada proses penekukan bertujuan untuk mengetahui panjang bukaan plat sehingga

ukuran hasil penekukan bisa sesuai dengan gambar kerja. Perhitungan pada proses pengerolan juga dimaksudkan untuk mendapatkan ukuran bukaan plat.

5. Proses Pengerjaan

Dalam pembuatan *casing* terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu ;

a. Pengukuran bahan/Pelukisan bahan

Proses ini bertujuan untuk membuat tanda pada benda kerja sebelum dilakukan proses selanjutnya. Hal yang harus diperhatikan pada proses ini adalah ketepatan ukuran pada saat menggambar. Hal ini sangat penting karena jika ukuran pada gambar salah maka hasilnya akan berbeda dari gambar kerja. Penggunaan penitik yang sudutnya sesuai dapat memberikan tanda yang jelas pada benda kerja. Penggunaan penitik pada saat penandaan tanda pengeboran sebaiknya dilakukan satu kali pukulan agar hasilnya jelas. Apabila desain casing rumit maka pelukisan bahan dilakukan dikertas katon. Kertas katon ini akan menjadi acuan (mal-malan) sehingga tidak akan terjadi kesalahan pemotongan plat.

b. Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat hidrolik sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada. Untuk bagian yang sulit dipotong dengan mesin potong, menggunakan gunting plat.

c. Pembentukan Bahan

Proses pembentukan bahan meliputi pennekukan plat dan pengerolan plat.

Proses pembentukan bertujuan untuk membentuk plat menjadi bentuk *casing* yang di inginkan.

d. Pemukulan

Proses pemukulan dilakukan untuk membentuk tekukan plat agar menjadi lebih rapi. Pemukulan dilakukan diatas landasan. Palu yang dipakai dlam proses pemukulan plat adalah palu plastic. Hal ini bertujuan agar plat tidak terjadi cacat permukaan.

e. Proses penggerindaan

Proses penggerindaan dilakukan pada saat pembuatan dudukan pisau yang yan bertujuan untuk untuk mengurangi bagian-bagian yang tidak diperlukan pada benda kerja hasil pemotongan. Hal ini dilakukan karena pada saat pemotongan bahan hasilnya tidak baik sehingga perlu dilakukan penggerindaan. Mesin gerinda yang digunakan adalah mesin gerinda tangan. Pemilihan mesin ini karena mudah penggunaannya dan fleksibel pada saat digunakan.

f. Proses pengeboran

Proses ini bertujuan untuk melubangi benda kerja agar dapat dipasang baut. Pada saat pengeboran ada beberapa hal yang harus diperhatikan antara lain : Kecepatan mata bor dan cara pencekaman benda kerja. Kecepatan putar mata bor harus diperhatikan karena mempengaruhi usia

pakai mata bor. Cara pencekaman benda kerja juga harus diperhatikan agar tidak bergeser pada saat pengeboran berlangsung.

g. Penyambungan

Penyambungan meliputi penyatuan antara casing yang satu dengan yang lain atau casing dengan rangka. Dalam proses penyambung casing yang satu dengan yang lain digunakan las OAW, sedangkan untuk penyambungan antara casing dengan rangka digunakan mesin las SMAW. Penyambungan las hanya sebatas *take weld* dan selanjutnya didempul.

h. *Finishing*

Tahap ini berfungsi untuk menyempurnakan hasil pekerjaan agar produk yang telah dibuat berfungsi sebagaimana mestinya. Proses *finishing* meliputi pemerataan sisi-sisi tajam permukaan dengan menggunakan kikir dan amplas.

6. Biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan casing

Harga Plat	: Rp. 372.500,-
Biaya Pembuatan : Dempul	: Rp. 20.000,-
Amplas	: Rp. 10.000,-
Pengecatan	: Rp. 85.000,-
Total Biaya Pembuatan casing	: Rp. 487.500,-

I. Keunggulan dan Kelemahan

Keunggulan yang terdapat pada produk mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu yaitu :

1. Mesin ini mampu mencacah pakan ternak dengan kapasitas 100 kg/jam.
2. Hasil cacahan memiliki ukuran seragam.
3. Mesin ini dapat dibongkar pasang, sehingga mudah dilakukan perawatan.

Kelemahan yang terdapat pada produk mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu yaitu :

1. Mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu ini tidak dapat digunakan untuk mencacah jerami yang kering. Karena jerami yang kering memiliki sifat ulet, walaupun pisau pencacah dibuat setajam mungkin, tetap tidak bisa mencacah jerami yang kering
2. Sistem transmisi pada mesin pencacah pakan ternak sistem kontinyu ini tidak dilengkapi *casing* pelindung, karena terbatasnya waktu dan biaya pembuatan.

K. Spesifikasi Mesin

Mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Dimensi : 500 x 675 x 925 mm
2. Daya Motor Listrik : ½ Hp
3. Berat Mesin : ± 60 kg
4. Pulley : 8" dan 3"
5. Kapasitas : 1.5 kg/menit

- 6. Plat Casing : Plat Eyser 1.2 mm
- 7. Rangka : Besi Siku 40 x 40 x 4 mm
- 8. Pisau : Pisau Tetap dan Pisau Putar

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses pembuatan dan pengujian terhadap hasil rangka bawah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk membuat corong masukan tutup poros pisau pencacah dan corong keluaran adalah plat eyser dengan ketebalan 1.2 mm.
2. Mesin yang digunakan dalam pembuatan corong masukan tutup poros pisau pencacah dan corong keluaran pada mesin pencacah pakan ternak secara kontinyu ini adalah mesin potong plat hidrolik, mesin penekuk manual, mesin pengerol plat, mesin bor, mesin las SMAW, kompresor dan *spray gun*. Sedangkan alat perkakas yang digunakan yaitu mistar baja, *roll meter*, mistar siku, busur derajat, penggores, penitik, gunting plat, jangka tusuk, mesin bor tangan, kikir, landasan dan palu.
3. Alat keselamatan kerja yang digunakan adalah *Wear pack* (pakaian kerja), helm kerja, sepatu *safety*, sarung tangan, kaca mata las.
4. Proses dalam pembuatan corong masukan tutup poros pisau pencacah dan corong keluaran mesin pencacah pakan ternak ini yaitu melukis bahan, pemotongan bahan, pembentukan bahan, pengeboran, penyempurnaan permukaan, perakitan plat casing dengan rangka, perakitan plat *casing* dengan plat *casing* lain, penyesuaian dengan komponen lain atau uji fungsi.

5. Total waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan *casing* ini adalah 987 menit atau kurang dari 16 jam 45 menit.
6. Biaya yang diperlukan dalam pembuatan *casing* ini adalah Rp. 487.500,-

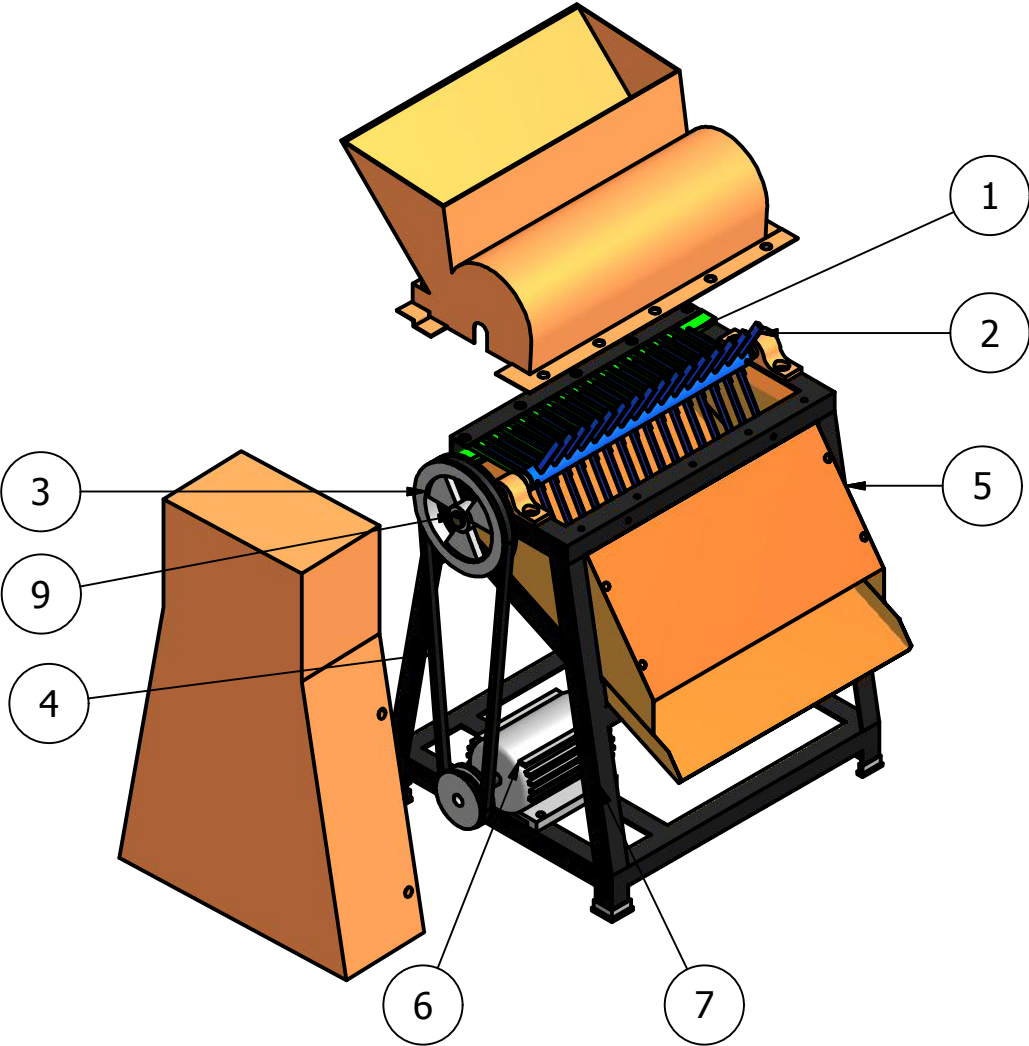
B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka dapat dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi gambar kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk haruslah dengan cermat. Apabila terdapat keraguan baik sebelum proses pembuatan maupun pada saat proses pembuatan berlangsung, berdiskusilah dengan perancang produk. Sehingga kesalahan dalam pembuatan dapat terhindar.
2. Hendaknya dibuat perencanaan langkah kerja terlebih dahulu sehingga dalam proses pembuatannya dapat diminimalisir kesalahan yang mungkin dapat terjadi.
3. Pergunakan mesin dan alat perkakas sesuai dengan fungsinya dan gunakan alat bantu yang sesuai guna memudahkan proses pembuatan.
4. Selalu menggunakan alat keselamatan kerja dalam bekerja

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H, Oswald, F, Philip, Begeman, L, Myron. (1992). *Teknologi Mekanik* jilid 1, (Penerjemah, ir. Sriati Djaprie, M.E.,M. Met), Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Anna Faridah,dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Daryanto. (2011). *Teori Kejuruan Teknik, Mesin Perkakas*, Penerbit PT Sarana Tutorial Nurani Sejahtera, Bandung.
- Pardjono & Hantoro, S. (1991). *Gambar Mesin Dan Merencana Praktis*. Yogyakarta: Liberty
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan Jakarta

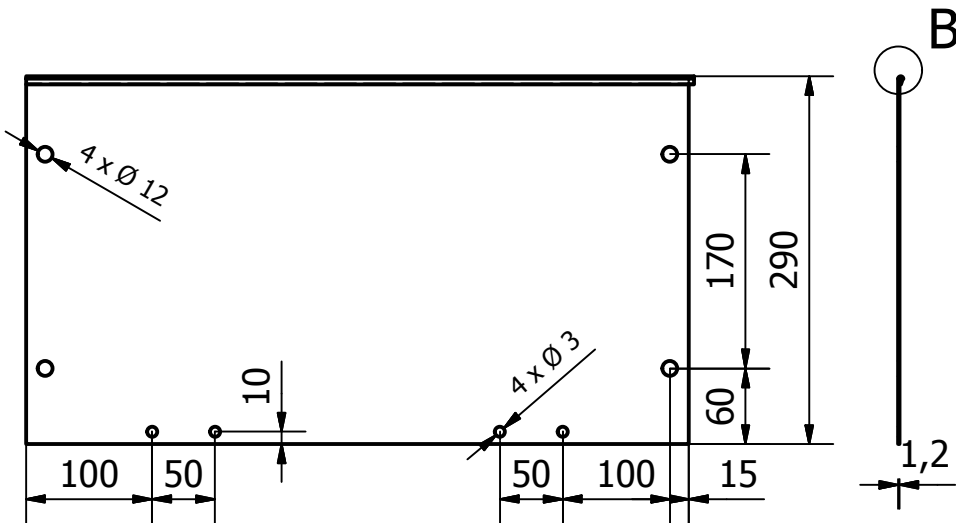


		1	Poros	9	ST50	Ø26 x 700	-
		1	Bantalan Poros	8	-	-	-
		1	Rangka	7	ST37	500 x 605 x 672	Besi Siku 40 x 40
		1	Motor Listrik	6	-	-	-
		1	Casing	5	Plat Eyzer	-	-
		1	V-belt	4	Karet	-	-
		2	Pulley	3	Alumunium	-	-
		48	Pisau Putar	2	ST42	Ø214 x 490	Bahan Pipa ST34
		16	Pisau Tetap	1	ST42	605 x 130 x 24	-
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag.	Bahan	Ukuran	Keterangan

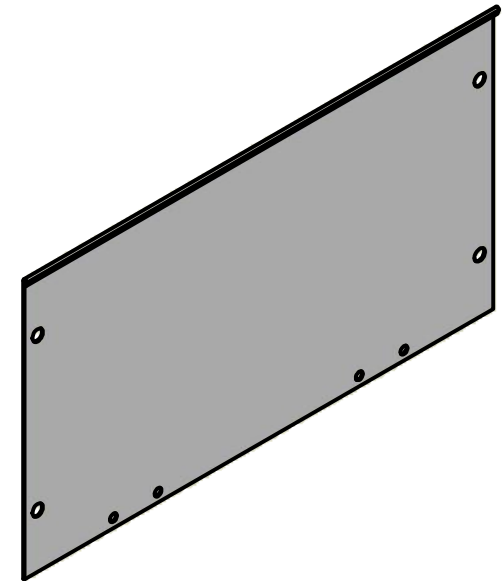
MESIN PENCACAH PAKAN TERNAK SECARA KONTINYU					SKALA 1 : 10	DIGAMBAR		ZOGA
						DIPERIKSA		ASNAWI
						DISETUJUI		ASNAWI
						SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY					09508134014		A4	

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENUTUP DEPAN	PLAT EYZER	1,2	1	

Lampiran 1. Gambar Kerja Elemen



B (2 : 1)

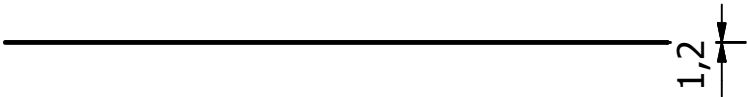
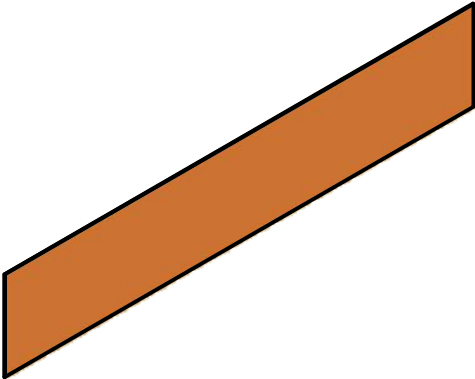
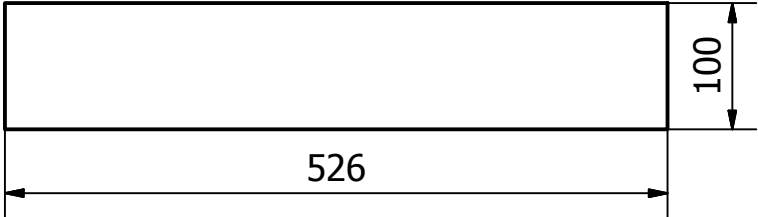


PENUTUP DEPAN	SKALA 1 : 6	DIGAMBAR		YUNANTO
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013			A4

130

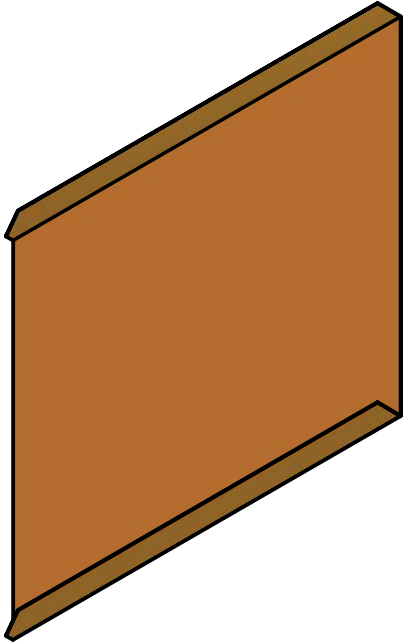
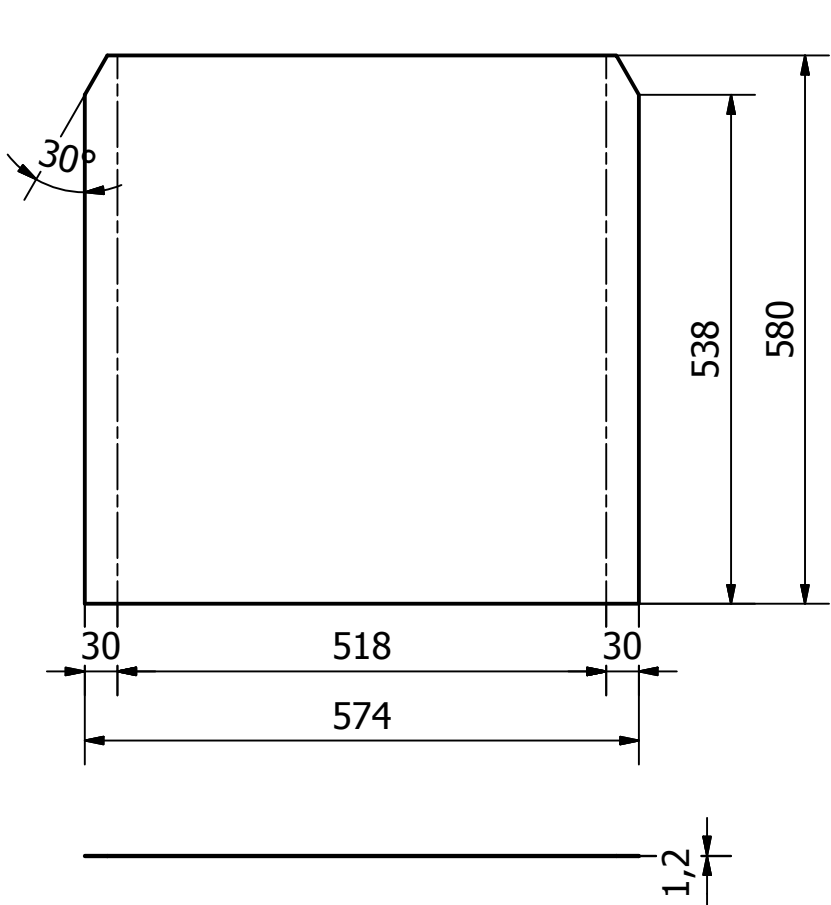


No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	CASING BELAKANG	PLAT EYZER	1,2	1	



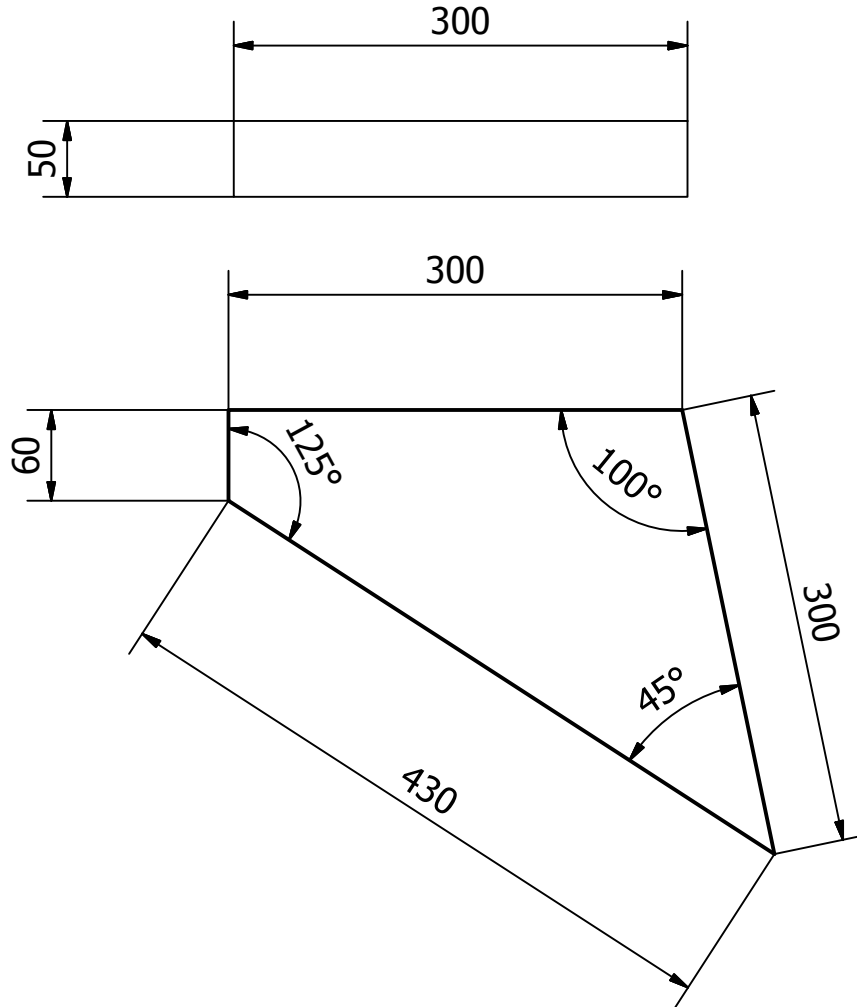
CASING BELAKANG	SKALA 1 : 6	DIGAMBAR		YUNANTO
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	BAK BAWAH	PLAT EYZER	1,2	1	-



BAK BAWAH	SKALA 1 : 8	DIGAMBAR		YUNANTO
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENUTUP SAMPING DALAM	PLAT EYZER	1,2	2	



PENUTUP SAMPING DALAM

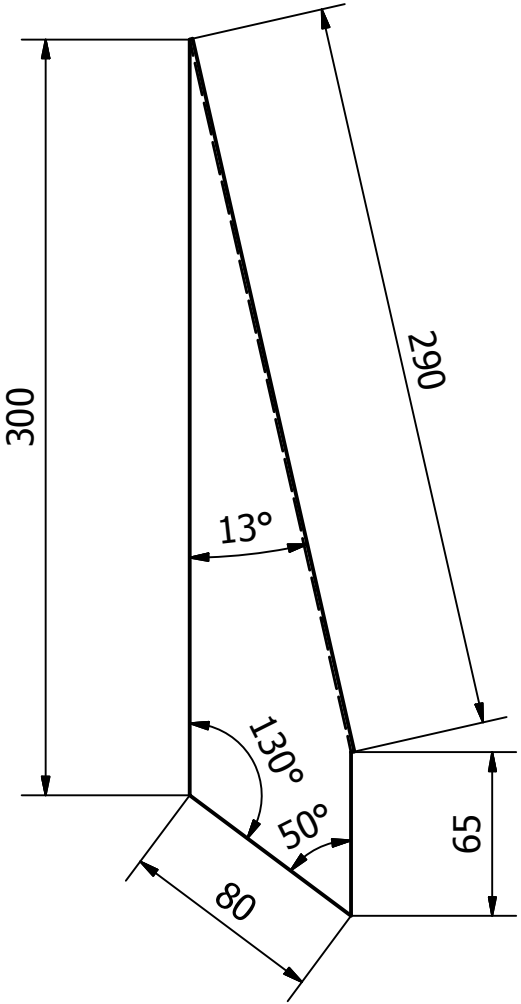
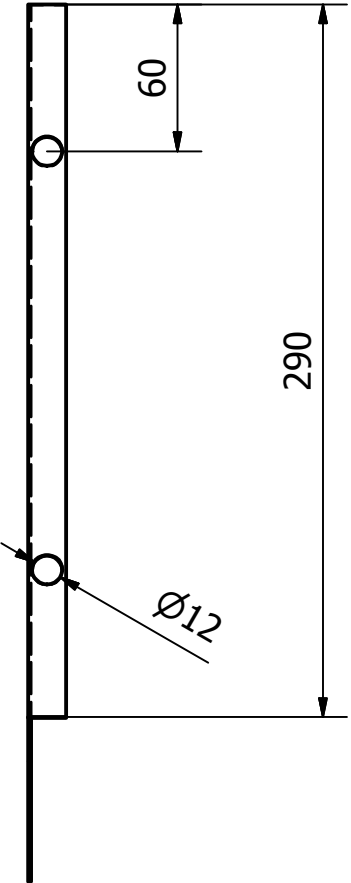
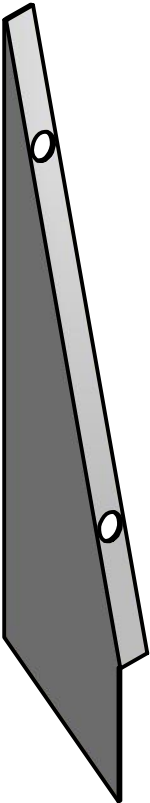
SKALA 1 : 5	DIGAMBAR		YUNANTO
	DIPERIKSA		ASNAWI
	DISETUJUI		ASNAWI
	SATUAN		MM

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY

09508134013

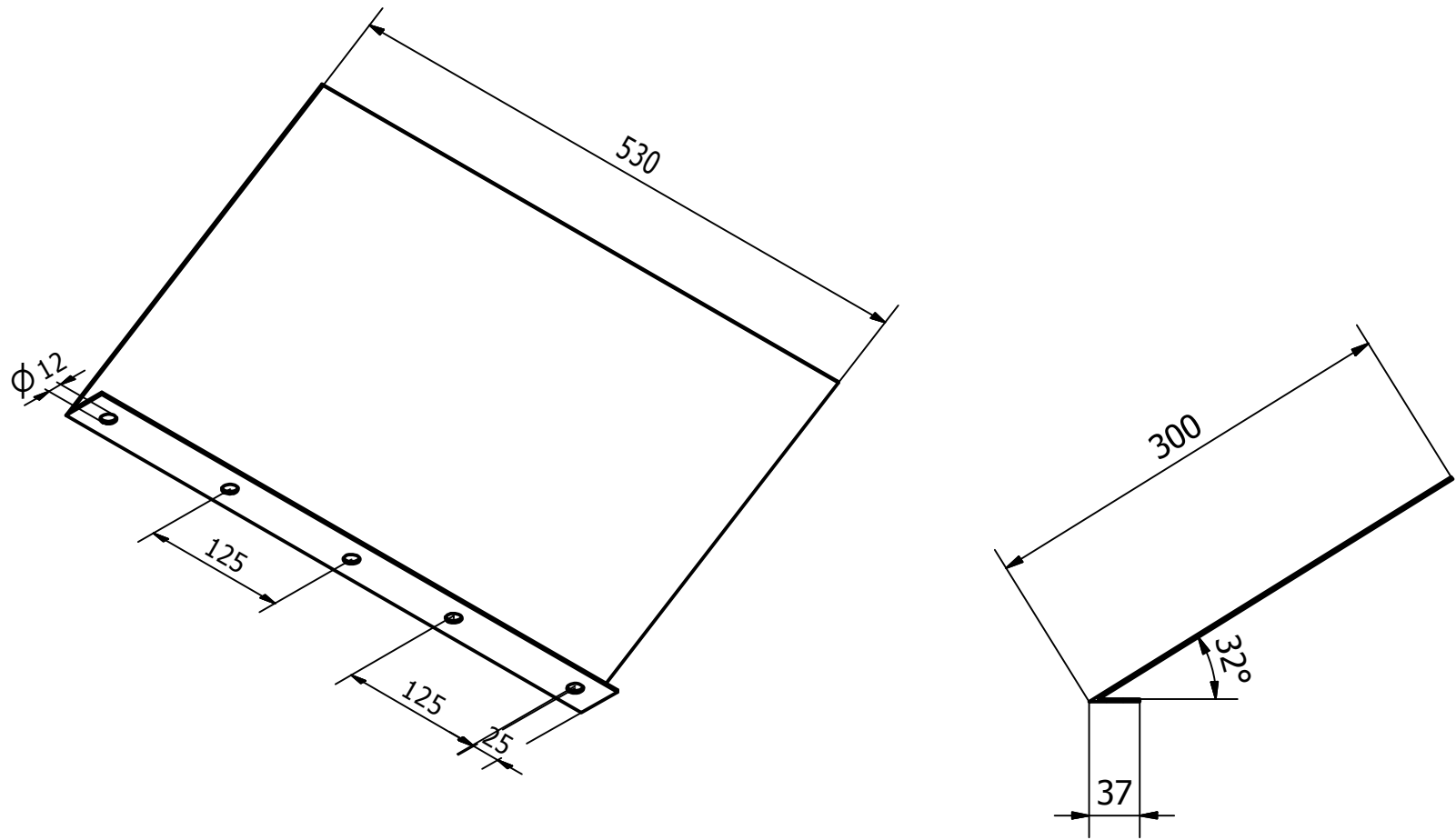
A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENUTUP SAMPING DEPAN	Plat Eyzer	1,2	1	



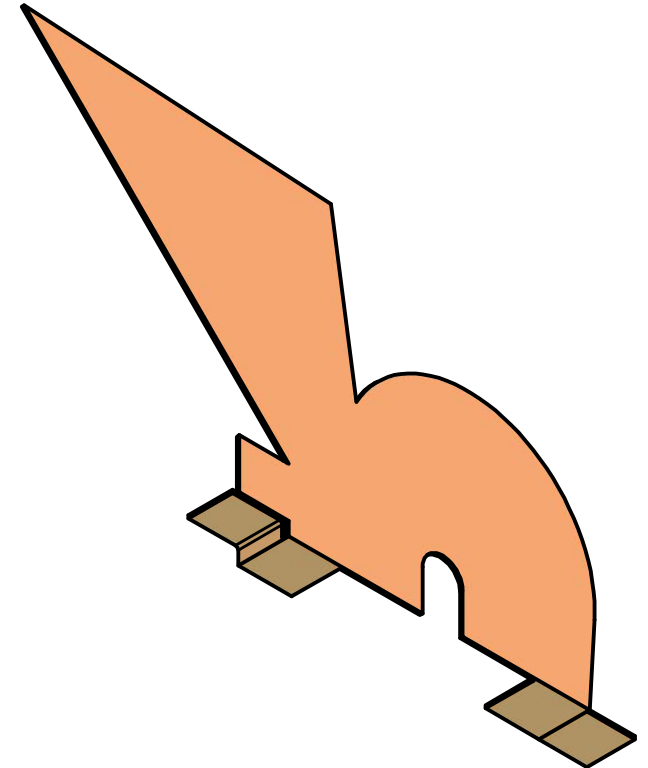
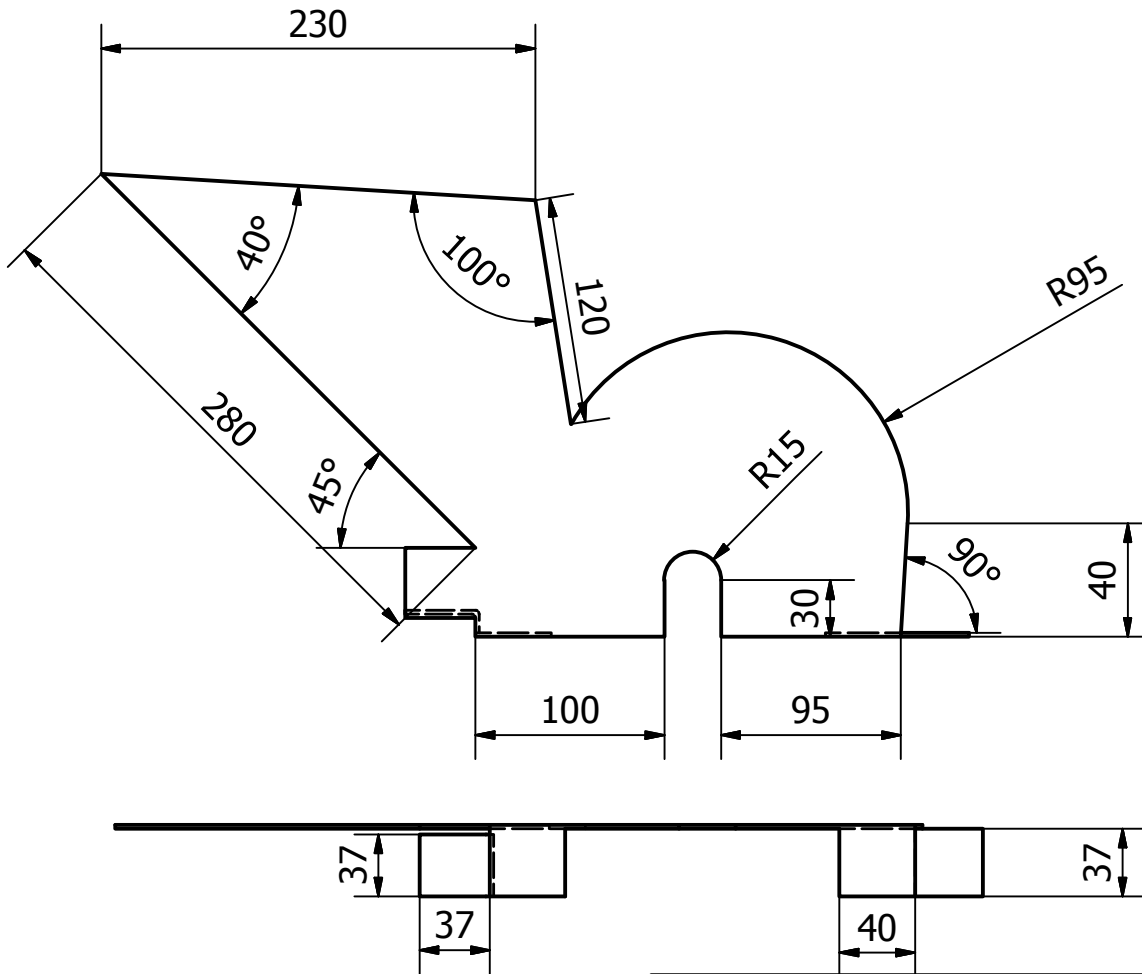
PENUTUP SAMPING DEPAN	SKALA 1 : 3	DIGAMBAR		YUNANTO
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	CORONG MASUKAN	PLAT EYZER	1,2	1	



CORONG MASUKAN	DIGAMBAR		YUNANTO
	DIPERIKSA		ASNAWI
	DISETUJUI		ASNAWI
	SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013		A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENUTUP SAMPING ATAS	PLAT EYZER	1,2	2	



PENUTUP SAMPING ATAS

SKALA
1 : 3

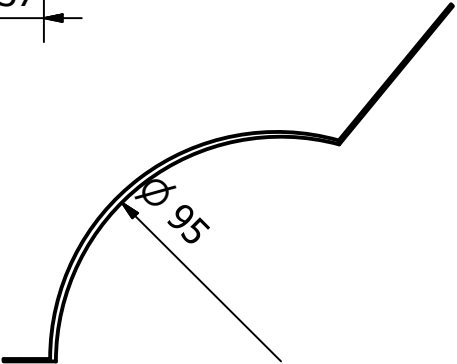
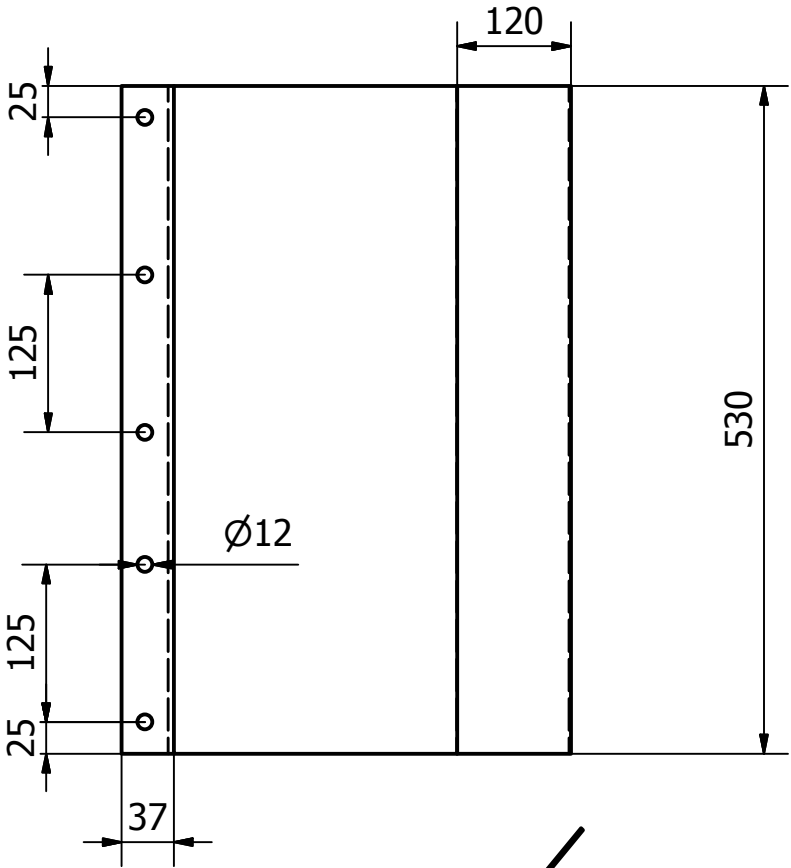
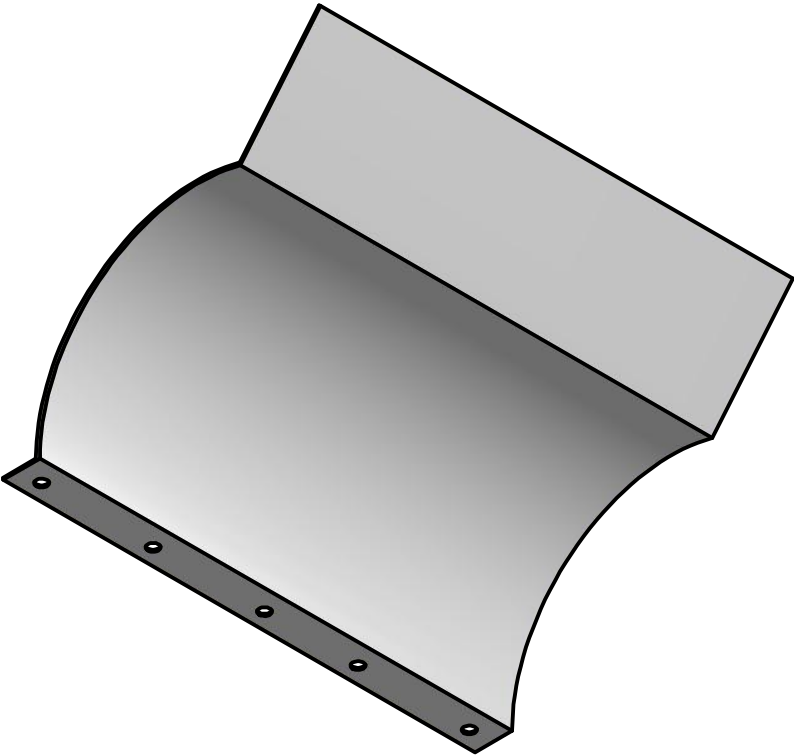
DIGAMBAR		YUNANTO
DIPERIKSA		ASNAWI
DISETUJUI		ASNAWI
SATUAN		MM

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY

09508134013

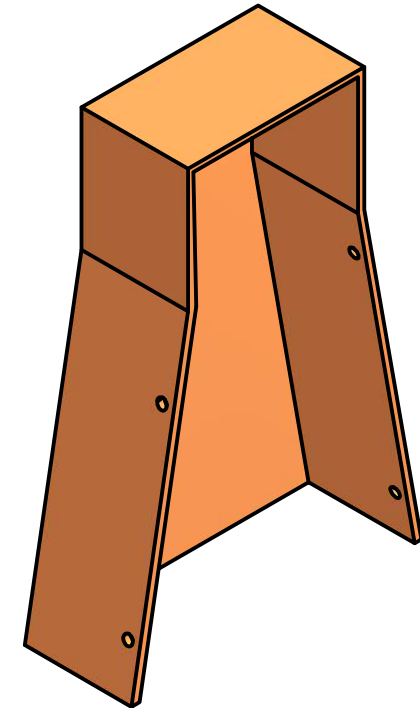
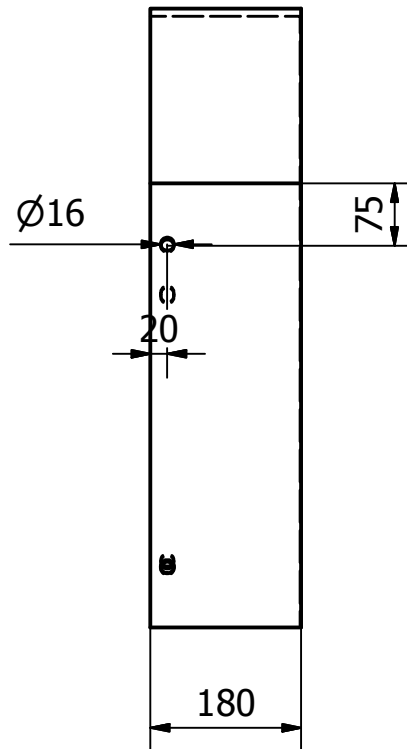
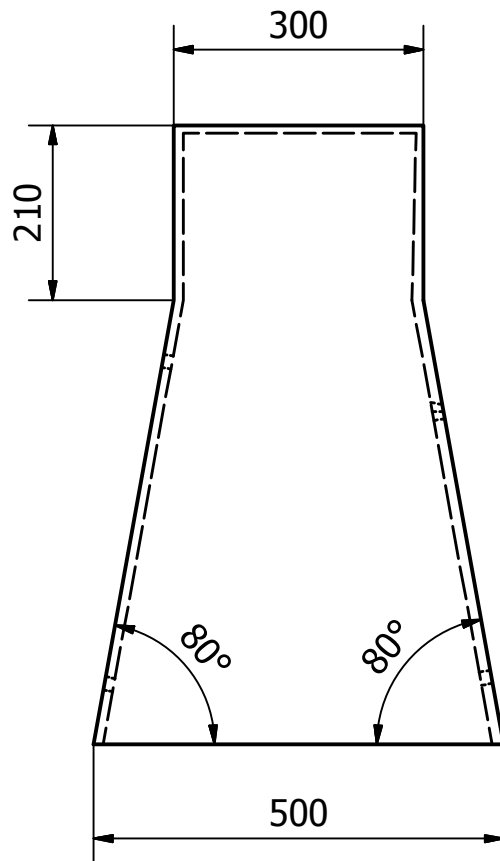
A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PENUTUP ATAS	PLAT EYZER	1,2	1	



PENUTUP ATAS	SKALA 1 : 6	DIGAMBAR		YUNANTO
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013			A4

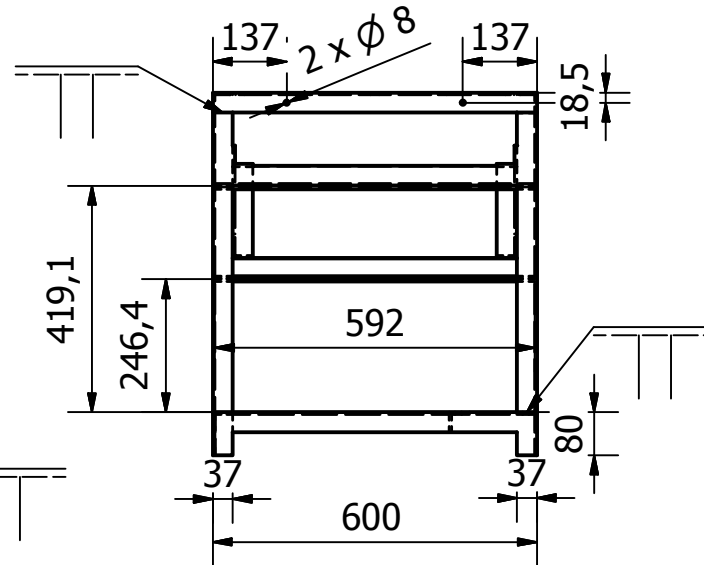
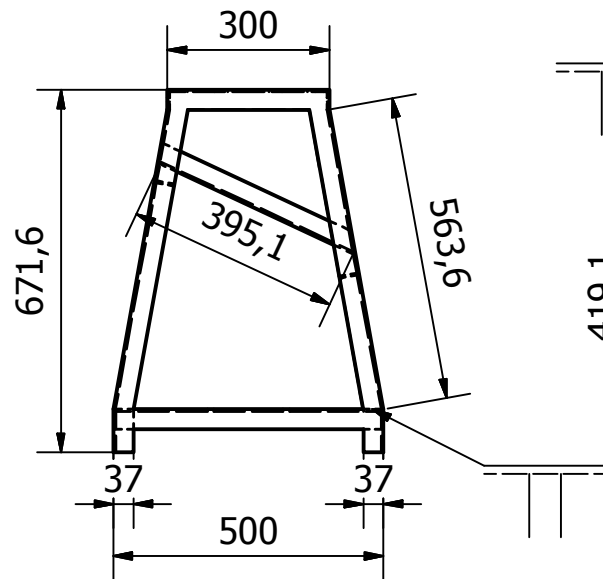
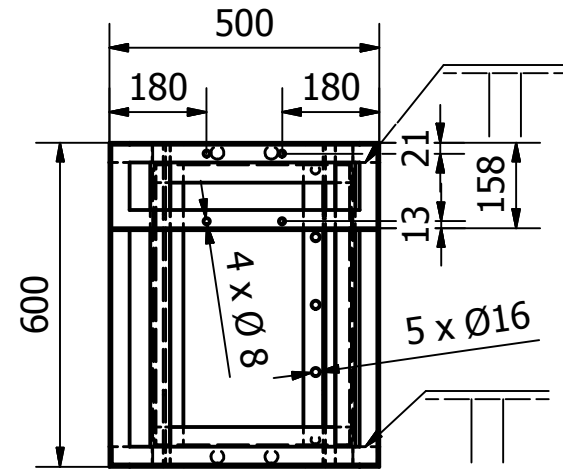
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	Penutup Pulley	Plat Eyser	1.2	1	



Lampiran 1. Gambar Elemen yang Dibuat (3D)

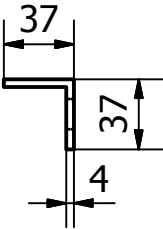
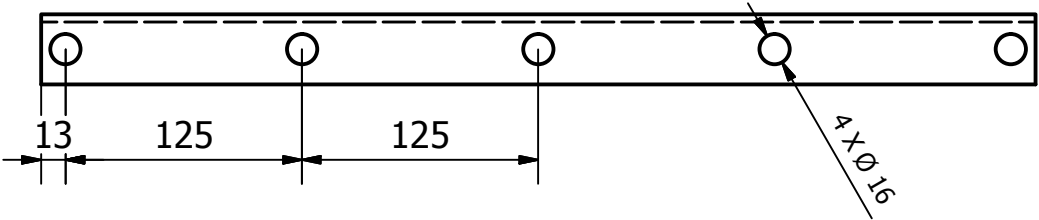
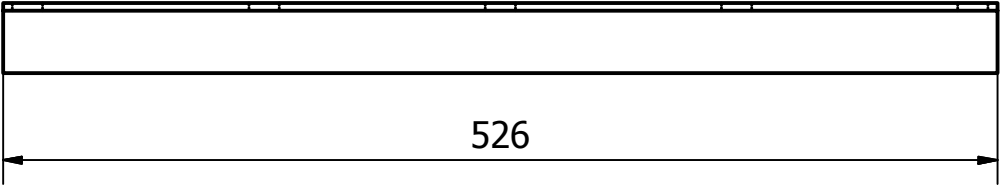
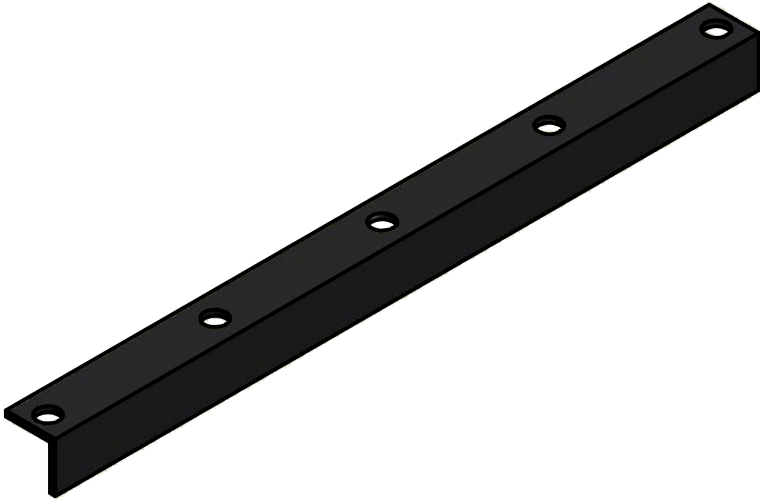
PENUTUP PULLEY	SKALA 1 : 3	DIGAMBAR		YUNANTO
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134013			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	RANGKA	ST37	4	1	

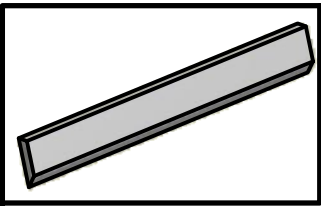


RANGKA	SKALA 1 : 14	DIGAMBAR		YUBES
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134012			A4

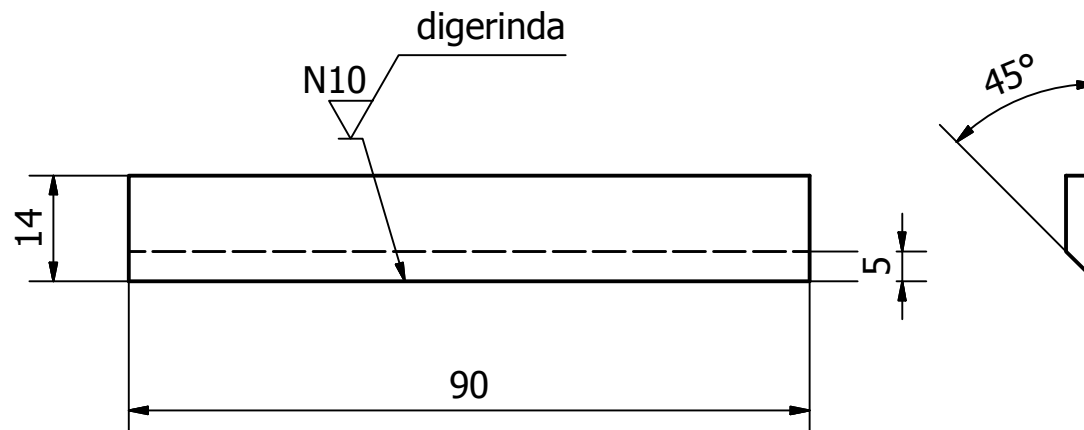
No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	DUDUKAN CASING	ST34	4	1	



DUDUKAN CASING	SKALA 1 : 4	DIGAMBAR		YUBES
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134012			A4

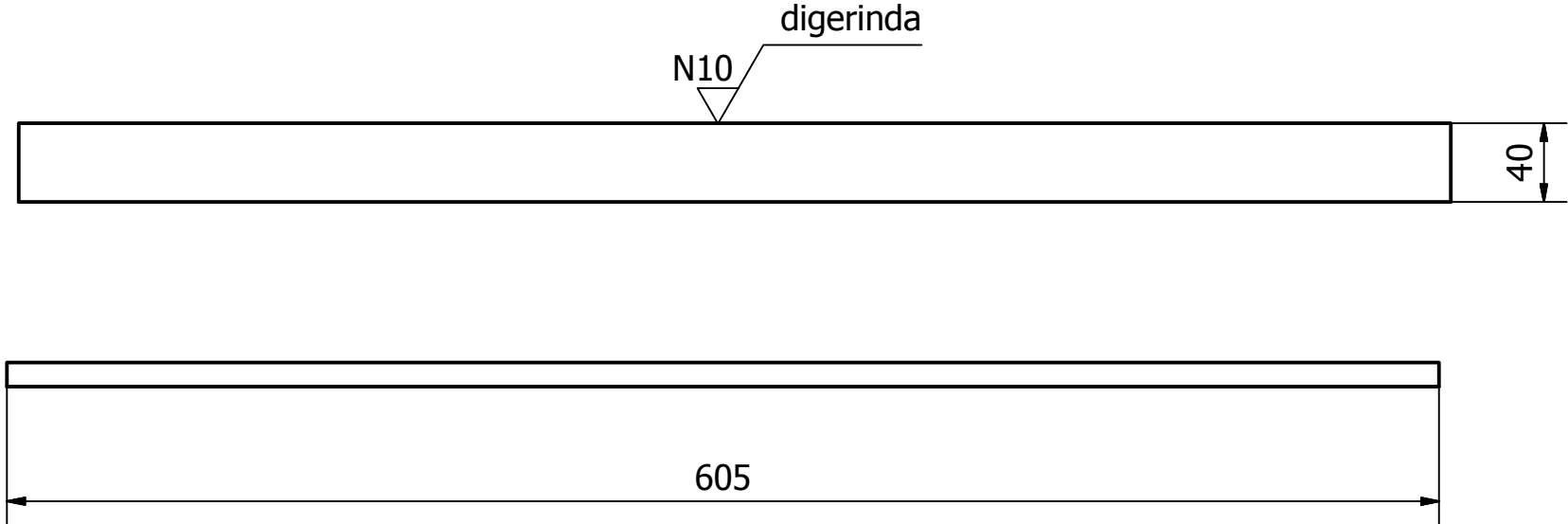
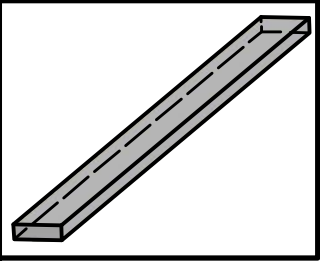


No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	MATA PISAU PUTAR	ST42	4	48	-



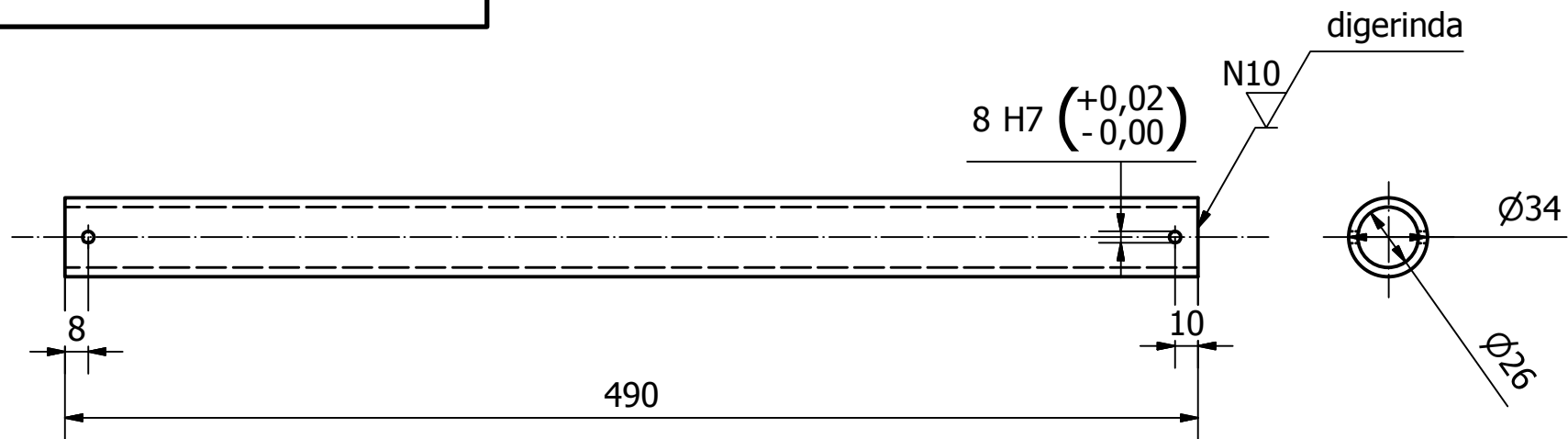
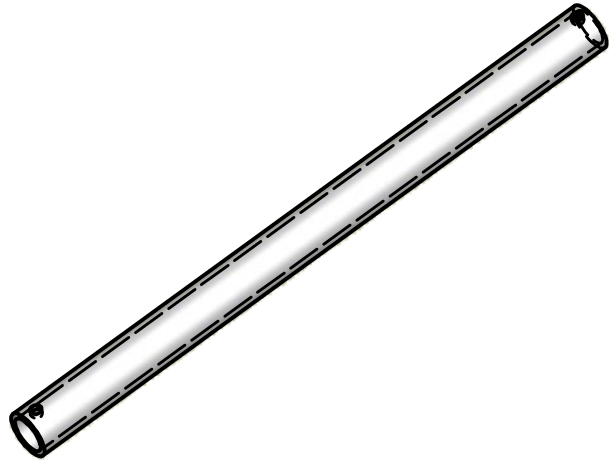
MATA PISAU PUTAR	SKALA 1 : 1	DIGAMBAR		ZOGA
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134014			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	DUDUKAN PISAU TETAP	ST42	10	1	-



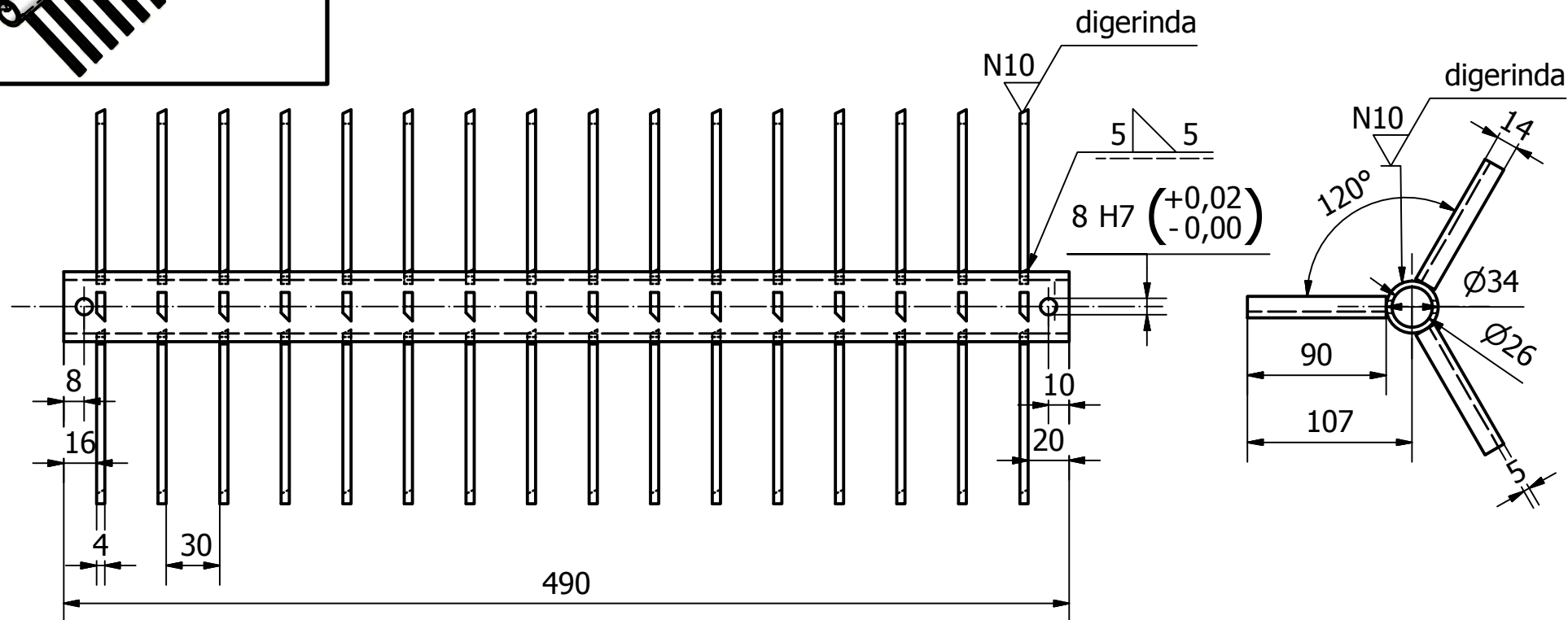
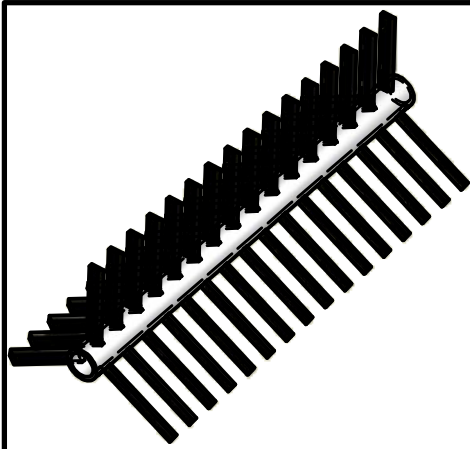
DUDUKAN PISAU TETAP	SKALA 1 : 3	DIGAMBAR		ZOGA
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134014			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	PIPA	ST34	4	1	Ø 34

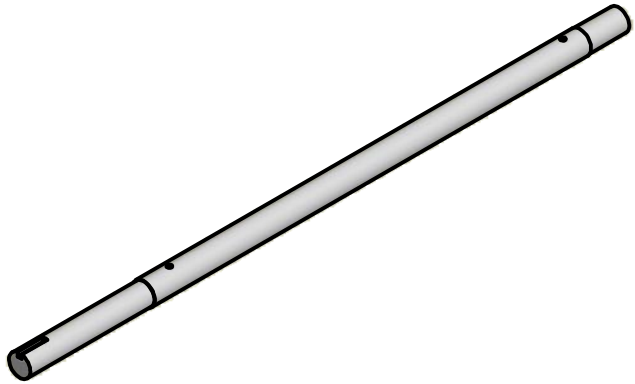


PIPA	SKALA 1 : 3	DIGAMBAR		ZOGA
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134014			A4

No.	Nama Bagian	Bahan	Tebal	Jumlah	Ket.
1	MATA PISAU PUTAR	ST42	4	48	Ø 214
2	PIPA	ST34	4	1	Ø 34



PISAU PUTAR	SKALA 1 : 3	DIGAMBAR		ZOGA
		DIPERIKSA		ASNAWI
		DISETUJUI		ASNAWI
		SATUAN		MM
PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY	09508134014			A4



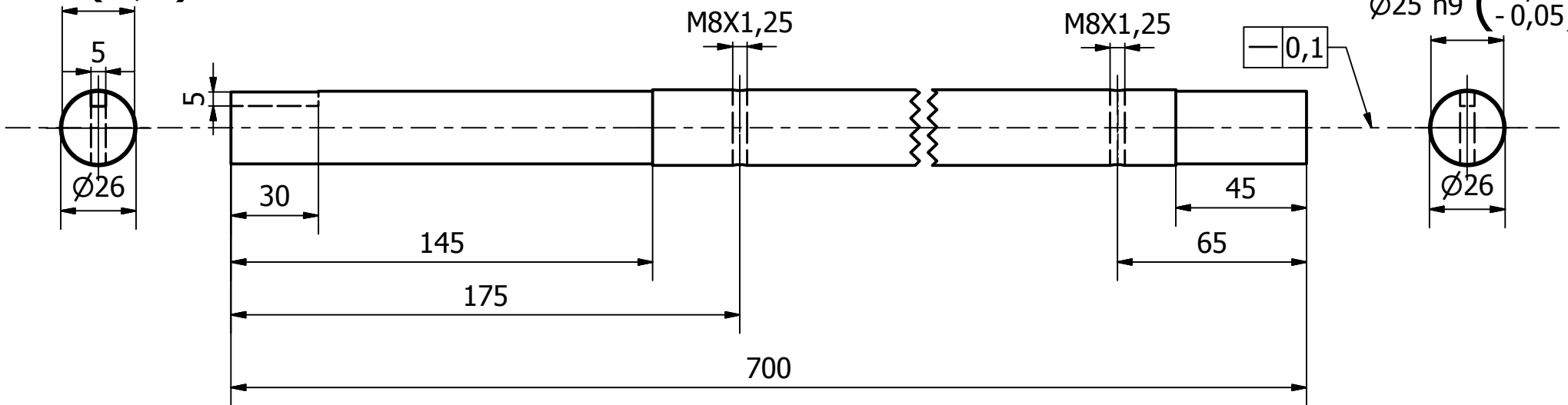
25 h9 $\begin{pmatrix} +0,00 \\ -0,05 \end{pmatrix}$

M8X1,25

M8X1,25

—0,1

$\varnothing 25$ h9 $\begin{pmatrix} +0,00 \\ -0,05 \end{pmatrix}$



POROS PENCACAH

SKALA
1 : 2

DIGAMBAR		EGI
DIPERIKSA		ASNAWI
DISETUJUI		ASNAWI
SATUAN		MM

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FT UNY

09508134004

A4



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen: Yang Dibuat:
Hasil/Tanggal Pembuatan:
Tempat Membuat:
Nama Pembuat:

Pembuatan Pasir
Tanggal: 8 - 10 - 2014
Tempat Pembuatan: FT UNY
Nama Pembuat: J

Langkah Kerja No	Ilustrasi Gambar Pengukuran	Alat/Bahan/Instansi yang digunakan	Deskripsi Pekerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Ketepatan Waktu	Realisasi Ketepatan Waktu	Catatan
1		- pengalihan - water (10 cm) - pengalihan - pengalihan - pengalihan	- mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat	-	- Kapan - Kapan - Kapan - Kapan - Kapan	2 jam	3 jam	
2		- pengalihan - pengalihan - pengalihan - pengalihan - pengalihan	- mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat - mengalihkan ke alat	-	- Kapan - Kapan - Kapan - Kapan - Kapan			


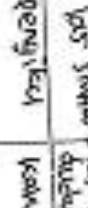

Keterangan: Hasil dari gambar ini menunjukkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBLATAN KOMPONEN ALAT
Buku Kerja Siswa

Nama Komponen Yang Didat
Harf Tanggal Pembuatan
Tempat Membuat
Nama Penulis

Praktika Masin
Sistem, 12 Oktober 2011
Pengantar Pabrikasi FT UNG
Yogyakarta, Indonesia

Tempat Menjawab:		Nama Peneliti:		No. Kuarter:		Kelas:	
No.	Ilustrasi Gambar Penguji	Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Penguji	Langkah Prosedur yang dilakukan	Tindakan Kelembagaan	Prediksi Ketahanan Waktu	Realisasi Ketahanan Waktu
1		Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Penguji besi Paku dengan ukuran 200 mm dan 100 mm		Sangat bagus Awet pak	1 jam	1,5 jam
2		Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Paku dengan ukuran 200 mm dan 100 mm		Sangat bagus Awet pak	1 jam	1,5 jam
3		Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Paku dengan ukuran 200 mm dan 100 mm		Sangat bagus Awet pak	1 jam	1,5 jam

Keterangan: Realisasi dari Pemasangan di lingkungan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

FRAMES/21-00
02 Agustus 2017

Nama Komponen Yang Dibuat : Penjepit Meja
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 28-10-17
Tempat Pembuatan : Gedung Pendidikan, UNY
Nama Pembuat : Yusanto, Febryo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengukuran	Alat/Bahan/Instumen yang digunakan	Deskripsi kegiatan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		gubuk garpu tangan pensil	mengukur benda hasil kerja		saat kerja waspada keamanan	1 jam	1,5 jam	
2		meja lat sawu	mengecat bagian dalam		saat kerja waspada keamanan	2 jam	2,5 jam	
3		garpu tangan meja pensil	mengukur bagian dalam		saat kerja waspada keamanan	1 jam	1 jam	

Keterangan : Revisi dari gambar ini ditunjukkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/FES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Espon Mekanik
Hasil/Tanggal Pembuatan : 10.08.2011
Tempat Membuat : Sanggar Faskelart
Nama Pembuat : Yusanto Piharsjo D.

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengrajan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengrajan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Gergaji tangan Pangkas Paku	Mengotong sebuah ukuran umum, bagian dubukin maka baru di ke maka	-	-	15 menit	20 menit	Matte Listrik
2						1,5 jam	2 jam	

Keterangan : Rencanasi dari Daring ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengkil Natrium
Hari/Tanggal Pembuatan : Senin 19 Nov 2017
Tempat Membuat : Bengkel Teknik FT UNY
Nama Pembuat : Kamanto Raharjo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/bahan/instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hasil yang Didapatkan	Tindakan Kertahmanan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		<u>Pelataran</u>				<u>1 jam</u>	<u>1,5 jam</u>	<u>Survei bahan paku</u>
2		<ul style="list-style-type: none">- gerobak tumpukan- wajan- pengkil	<ul style="list-style-type: none">- menaruh pasir ke wajan- mengkil- memasukkan ke kiln		<ul style="list-style-type: none">- memasukkan ke kiln- menunggu	<u>1 jam</u>	<u>2 jam</u>	
		<ul style="list-style-type: none">- Meter las stainless- Bengkel las	<ul style="list-style-type: none">- mengkil- memasukkan ke kiln		<ul style="list-style-type: none">- memasukkan ke kiln- menunggu			
			<ul style="list-style-type: none">- memasukkan ke kiln- menunggu		<ul style="list-style-type: none">- memasukkan ke kiln- menunggu			



Kel 6/18

PMME02300
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Kelompok Yang Dibuat : Panda Mela
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 3 - 08 - 2011
Tempat Membuat : Gedung Poltek

Nama Pembuat : Yunus

Langkah Kerja ke	Bahan/ Gambar	Alat/Mesin/Instansi yang digunakan	Deskripsi Kegiatan	Hinngan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		garuda potong gasasi penggaris silu	potong besi silu sesuai ukuran, marking	-	gunakan vest safety	1 jam	1 jam	
2		garuda potong gasasi penggaris silu	potong besi silu sesuai ukuran, marking	-	gunakan vest safety	1 jam	1 jam	
3		garuda potong gasasi penggaris silu	potong besi silu sesuai ukuran, marking	-	gunakan vest safety	1 jam	1 jam	

Keterangan : Gambar dari bagian ini ditunjukkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

FRWAME203-00
02 Agustus 2007

Nama Komponen Yang Dibuat
Herd/Gagal Pembuatan
Tempat Membuat
Nama Pembuat

Desu Pricat
Sabtu 10-12-2011
Pengajar: Pakmanan IT UNY
Maminto Palarjo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Kritis/Manajemen	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Penampang besi penggaris penggaris	- Memotong besi untuk papan - Mengukur 9cm lebar - Memotong 9cm lebar - Memotong 9cm lebar - Memotong 9cm lebar	-	-	5 jam	3 jam	
2		Penampang besi penggaris penggaris	- Memotong besi untuk papan - Mengukur 9cm lebar - Memotong 9cm lebar - Memotong 9cm lebar	-	-	1 jam	1,5 jam	ditutupi resin

Keterangan : Realisasi dari Gambar ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat

Plat Tempal Pembuat

Tempat Membuat

Nama Pembuat

Plat Perak dan Plat Perak
Suhu 12-13-200
Kendal, Sukoharjo
Gubernur Sukoharjo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Produksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1	Plat 1/2 in	70-Melipis jay	-	-	-	1 jam	1 jam	
2	Plat 1/2 in	Plat 1/2 in	mengetik dan satu sisi	mengetik dan satu sisi	-	3 jam	3 jam	
3	Plat 1/2 in	mesin pemotong plat listrik - penggaris - penggaris - penggaris	mengetik satu sisi dengan garis	mengetik satu sisi dengan garis	-	1 jam	1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Daring ini ditunjukkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PRAMIES/22-00
02 Agustus 2007

LANGKAH-LANGKAH PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Kelompok Yang Didapat : Peta Reklamasi & Caring Kebakaran
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 24 Dec 2011
Tempat Membuat : Bengkel Tekhnik
Nama Pemula : Yusanto, Rehmawati

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Bahan/Instumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Halangan Proses yang Dihadirkan	Indikator Keselamatan	Prediksi Ketahanan Waktu	Realisasi Ketahanan Waktu	Catatan
1		penekuk plat, penggores, penggores, paku	menekuk plat corong belahan dengan mem- pergunakan penekuk, pertama kali sekarang ya akan dibuatkan memastikan diketuk, supaya dapatkan plat	-	corong belahan mempergunakan cangkul	1 jam	1,5 jam	
2		mesin las, mesin mesin las, bor	menekuk corong belahan di kawatnya	-	corong belahan mempergunakan cangkul	1 jam	1,5 jam	
3		penggores, kawat paku, pensil	menekuk kawat paku dengan pensil	-	corong belahan mempergunakan cangkul	1 jam	1,5 jam	

Keterangan : Salah satu dari Diagram ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BWM/E/S225-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat: Pengikat Corang Kedokteran
Hari/Tanggal Pembuatan: Senin, 23 - 02 - 2011
Tempat Membuat: Ditugas dan dibimbing di T1 UNY
Nama Pembuat: Yusanto, Ridwanjo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		• Kertas manila • Pensil • Gunting	• Menggambar corang dengan ukuran dan bentuk yang sesuai	-	• Waspada • Cegah	1/4 jam	1/4 jam	-
2		• Penggaris • Mesin pemotong • Gergaji listrik	• Potong corang ke bagian-bagian yang diperlukan	-	• Waspada • Cegah	1/4 jam	1/4 jam	-
3		• Penggaris • Gergaji listrik	• Potong corang ke bagian-bagian yang diperlukan	-	• Waspada • Cegah	1/4 jam	1/4 jam	-
4		• Mesin las • Mesin las listrik	• Las corang ke bagian-bagian yang diperlukan	-	• Waspada • Cegah	1 jam	1 jam	-

Keterangan: Realisasi dari Diagram ini ditunjukkan pada laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Didisi : Casing penutup
 Hari/Tanggal Pembuatan : Senin, 28 - 12 - 2011
 Tempat Membuat : ST. UNY Pabelan, Pakelikan
 Nama Pembuat : Yusanto Rahmanto

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Ketelitian	Prediksi Seberapa Waktu	Realisasi Seberapa Waktu	Catatan
1		mesin pemotong	memotong bahan sesuai ukuran yang diinginkan	-	presisi seperti gambar	1/2 jam	2 jam	21. Gelas
2		mesin pemotong	memotong bahan sesuai ukuran yang diinginkan	-	presisi seperti gambar	1/2 jam	2 jam	
3		mesin pemotong	memotong bahan sesuai ukuran yang diinginkan	-	presisi seperti gambar	1/2 jam	2 jam	

Keterangan : Realisasi dari Berang ini dituliskan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PMME020-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : alat corong atau
Hari/Tanggal Pembuatan : 1 April 2011
Tempat Membuat : Kabupaten PT Widy
Nama Pembuat : Yusanto Prabono

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penjelasan	Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Penjelasan	Hitungan Proses yang Diperlukan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Mesin bor mesin, pentil penggaris	alat fondan dan plastik kerucut		Wearpack sepatu tangan	1 jam	2 jam	
2		kalor laut & mur	pasang corong yang atas p.d. rangkai dan mur dan mur		Wearpack sepatu tangan	1/2 jam	1/2 jam	
3		permesas penggaris, spritulan tangan	buat bulup rapih & bukit getah		Wearpack sepatu tangan	1 jam	2 jam	

Keterangan : Realisasi dari Diagram ini dilampirkan pada laporan Proyek Akhir di atas

Handwritten signature



Kel 6/1A

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengalir
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 13 - Mei - 2011
 Tempat Membuat : Gedung Fisikologi
 Nama Pembuat : Yunanda

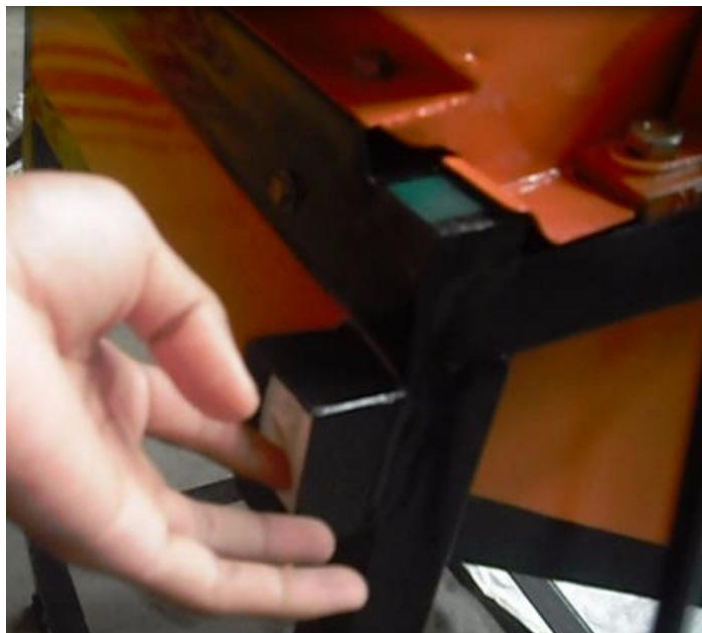
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Bahan/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hurungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keahlian yang	Prediksi Ketuntasan Waktu	Realisasi Ketuntasan Waktu	Catatan
1		garuda potong garasi pengukur silinder meteran	potong besi sdt sesuai ukuran mendongk mengon long ribut per	-	potong besi mengukur ukuran satu meter	1 jam	1 jam	
2		garuda potong garasi pengukur silinder meteran	potong besi sdt sesuai ukuran mendongk mengon long ribut per	-	potong besi mengukur ukuran satu meter	1 jam	1 jam	
3		garuda potong garasi pengukur silinder meteran	potong besi sdt sesuai ukuran mendongk mengon long ribut per	-	potong besi mengukur ukuran satu meter	1 jam	1 jam	

Keterangan : Alat
 Keterangan : Ilustrasi dan Hurungan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. Foto Uji Kinerja Mesin



1. Menghubungkan mesin dengan sumber listrik



2. Menghidupkan mesin dengan menekan tombol *ON*

Lampiran 3. Foto Uji Kinerja Mesin



3. Memasukkan rumput pada corong masukan



4. Rumput akan jatuh dari corong keluaran

Lampiran 3. Foto Uji Kinerja Mesin



5. Membersihkan sisa hasil cacahan rumput pada corong keluaran



6. Hasil cacahan rumput

Lampiran 4. Tabel Data Material, Kecepatan potong, Sudut Mata Bor HSS, dan Cairan Pendingin Proses Gurdi.

MATERIAL	CUTTING SPEEDS L		POINT ANGLE	LIP CLEARANCE	COOLANTS
	(METERS/MINUTE)	(FEET/MINUTE)			
Aluminum And Alloys	61.00 - 91.50	200 - 300	90 - 130 deg	12 - 15 deg	Kerosene/Kerosene & Lard Oil/ Soluble Oil
Armor Plate	12.20 - 18.25	40 - 50	135 - 140 deg	6 - 9 deg	Light Machine Oil
Brass	61.00 - 91.50	200 - 300	118 - 118 deg	12 - 15 deg	Dry/ Soluble Oil/Kerosene/Lard Oil
Bronze	61.00 - 91.50	200 - 300	110 - 118 deg	12 - 15 deg	Dry/ Soluble Oil/Mineral Oil/Lard Oil
Bronze, High Tensile	21.35 - 45.75	70 - 150	100 - 110 deg	12 - 15 deg	Dry/ Soluble Oil/Mineral Oil/Lard Oil
Cast Iron, Soft	30.50 - 45.75	100 - 150	90 - 100 deg	12 - 15 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Cast Iron, Medium	21.35 - 30.50	70 - 100	100 - 110 deg	12 - 15 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Cast Iron, Hard	21.35 - 30.50	70 - 100	100 - 118 deg	8 - 12 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Cast Iron, Chilled	9.15 - 12.20	30 - 40	118 - 135 deg	5 - 9 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Copper	61.00 - 91.50	200 - 300	100 - 118 deg	12 - 15 deg	Air Jet Dry/ Soluble Oil
Copper Graphite Alloy (Carbon Drills)	18.30 - 21.35	60 - 70	**_**	**_**	Soluble Oil/Dry/Mineral Oil/Kerosene
Glass (Carbon Drills)	6.10 - 9.15	20 - 30	**_**	**_**	Soluble Oil/Dry/Mineral Oil/Kerosene
Iron, Malleable	15.25 - 27.45	50 - 90	90 - 100 deg	12 - 15 deg	Light Machine Oil
Magnesium And Alloys	76.25 - 122.0	250 - 400	70 - 118 deg	12 - 15 deg	Soluble Oil
Monel Nickel	4.15 - 15.28	30 - 50	118 - 125 deg	10 - 12 deg	Compressed Air/Mineral Oil
Nickel Alloys	12.20 - 18.30	40 - 60	135 - 140 deg	5 - 7 deg	Lard Oil/Soluble Oil
Plastic, Hot Set	30.50 - 91.50	100 - 300	60 - 90 deg	10 - 12 deg	Lard Oil/Soluble Oil
Plastic, Cold Set	30.50 - 91.50	100 - 300	118 - 135 deg	12 - 20 deg	Soap Solution
Steel, Low Carbon, 0.2-0.3c	24.40 - 33.55	80 - 110	110 - 118 deg	7 - 9 deg	Soap Solution
Steel, Medium Carbon 0.4-0.5c	21.35 - 24.40	70 - 80	118 - 125 deg	7 - 9 deg	Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil
Steel (High Carbon 1.2c)	15.25 - 18.30	50 - 60	118 - 145 deg	7 - 9 deg	Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil
Steel, Forged	15.25 - 18.30	50 - 60	118 - 145 deg	7 - 12 deg	Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil
Steel, Alloy	15.25 - 21.35	50 - 70	118 - 125 deg	10 - 12 deg	Mineral Lard Oil
Steel, Alloy 300 To 400 Brinell	6.10 - 9.15	20 - 30	130 - 140 deg	7 - 10 deg	Soluble Oil
Steel, Stainless, Free Machining	9.15 - 24.40	30 - 80	110 - 118 deg	8 - 12 deg	Soluble Oil
Steel, Stainless, Hard	4.57 - 15.25	15 - 50	118 - 135 deg	6 - 8 deg	Soluble Oil
Steel, Manganese	3.66 - 4.57	12 - 15	140 - 150 deg	7 - 10 deg	Soluble Oil
Stone (Carbide Drills)	7.63 - 9.15	25 - 30	**_**	**_**	Water Solution
Wood	91.50 - 122.2	300 - 400	60 - 70 deg	10 - 15 deg	Dry

Sumber : Teknik Pemesinan Widarto JILID 2

Lampiran 4. Tabel Putaran Mata Bor dan Gerak Makan Pada Beberapa Jenis Bahan.

MATERIAL AND CUTTING SPEED (FT PER MINUTE)											
Diameter of drill (in.)	Aluminum	Brass & Bronze	Cast iron	Mild steel 0.2-0.3 carbon (LOW)	Steel 0.4-0.5 carbon (MED)	Tool steel 1.2 carbon and drop forgings	Conn. rod molyb- denum steel	3.5 nickel steel	Stainless steel and monel metal	Malleable iron	Feed per revolu- tion (in.)
	300	200	100	110	80	60	55	80	50	85	
	Revolutions per minute										
1/16.....	18,338	12,224	8,112	6,724	4,883	3,668	3,404	3,978	3,056	6,192	0.0015
1/8.....	9,168	6,112	3,058	3,362	2,444	1,834	1,702	1,988	1,528	2,598	0.002-0.003
3/16.....	6,108	4,072	2,038	2,242	1,630	1,222	1,120	1,324	1,018	1,734	0.004
1/4.....	4,584	3,058	1,528	1,681	1,222	917	851	994	784	1,298	0.006
5/16.....	3,886	2,444	1,222	1,344	978	733	672	794	611	1,038	0.008
3/8.....	3,054	2,038	1,018	1,121	815	611	560	662	509	867	0.008
7/16.....	2,822	1,748	874	921	699	524	481	568	437	742	0.007
1/2.....	2,292	1,528	784	840	611	458	420	497	382	649	0.006
9/16.....	2,037	1,358	679	747	543	407	373	441	345	577	0.008
5/8.....	1,836	1,224	612	673	489	367	337	398	306	520	0.009
11/16.....	1,665	1,110	555	611	444	333	300	360	273	472	0.009
3/4.....	1,524	1,018	508	559	408	306	279	330	254	433	0.010
13/16.....	1,422	948	474	521	379	285	261	308	237	403	0.010
7/8.....	1,314	878	438	482	349	252	241	286	219	371	0.011
15/16.....	1,221	814	407	448	325	244	224	265	204	348	0.012
1.....	1,146	784	382	420	306	229	210	258	191	325	0.013
1 1/16.....	1,077	718	369	395	287	215	197	233	180	305	0.013
1 1/8.....	1,020	680	340	374	272	204	187	221	170	288	0.014
1 3/16.....	968	644	322	354	258	193	177	209	161	274	0.014
1 1/4.....	918	612	308	337	246	183	168	199	153	260	0.015
1 5/16.....	873	582	291	320	233	175	160	189	146	248	0.015
1 3/8.....	834	558	278	306	222	167	153	180	139	236	0.015
1 7/16.....	796	530	265	292	212	160	148	172	133	225	0.015
1 1/2.....	762	508	254	279	204	153	140	165	127	216	0.015
1 9/16.....	732	488	244	268	195	146	134	158	122	207	0.016
1 5/8.....	702	468	234	257	188	141	129	152	117	201	0.016
1 11/16.....	678	452	225	249	181	136	124	147	113	192	0.016
1 3/4.....	654	436	218	240	175	131	120	142	109	186	0.016
1 13/16.....	630	420	210	231	168	126	116	137	105	179	0.016
1 7/8.....	612	408	204	224	163	122	112	133	102	173	0.016
1 15/16.....	591	394	197	216	158	118	108	128	99	168	0.016
2.....	573	382	191	210	153	115	105	124	95	162	0.016

1. Rotational speed value for carbide twist drills are 200 to 300 percent higher than H.S.S.

1. Rotational speed value for carbide twist drills are 200 to 300 percent higher than H.S.S.

Sumber : Teknik Pemesinan Widarto JILID 2

Lampiran 4. Baja Kontruksi Umum Menurut DIN 17100

Tabel 5.6.: Baja konstruksi umum menurut DIN 17100 (Sept. 1966)

¹ Simbol dengan grup kualitas	² Tipe deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut EURONORM 2S	Kadar C (%)	Kekuatan			HB	Penggunaan
					σ_B sampai 100 mm ϕ (N/mm ²)	³ σ_s min (N/mm ²)	⁴ δ 5 min (%)		
St 33-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	—	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	18	—	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	95...120	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.
St 34-2	R	1.0150	Fe 34-B3FU	0,15					
	RR	1.0102	Fe 34-B3FN						
		1.0108							
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	105...125	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-2	R	1.0111							
	RR	1.0112	Fe 37-B3FU	0,18					
		1.0114	Fe 37-B3FN						
St 37-3	RR	1.0116	Fe 37-C3	0,17					
St 42-1	U	1.0130	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	120...140	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
	R	1.0131							
St 42-2	U	1.0132	Fe 42-B3FU	0,25					
	RR	1.0134	Fe 42-B3FN						
St 42-3	RR	1.0136	Fe 42-C3	0,23					
St 50-1	R	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	140...170	Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.
St 50-2	RR	1.0532	Fe 50-2	0,30					
St 52-3	RR	1.0841	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	—	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	170...195	Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spi, roda gigi, spindel, dapat dikeraskan.
St 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,40					
St 70-2	R	1.0632	Fe 70-2	0,5	690...830	360	10	195...240	Untuk komponen yang sangat keras noken as, penggiling, cetakan, dapat dilakukan, temper dan bisa dikerjakan.

¹ Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.
Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; P : tempa; Ro : untuk pipa.

² U : tidak stabil, R : stabil, RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

³ Harga untuk tebal ≤ 16 mm, untuk 16... 40, σ_s ... 10 N/mm², untuk 40... 100 mm, σ_s ... 20 N/mm² dipilih lebih rendah.

Sumber : Elemen Mesin Jilid 1, G. Niemann

Lampiran 4. Karakteristik Mamper Las Dari Baja Bangunan

Kualitas	1		2		3	Kadar C %
	U	R	U	R	RR	
<i>Tidak baik</i>	St 33-1	St 33-1	St 33-2	St 33-2	—	—
<i>Mudah dilas</i>	St 34-1 ¹	St 34-1	St 34-2	St 34-2	—	0,16
	St 37-1 ¹	St 37-1	St 37-2	St 37-2	St 37-3	0,18
	St 42-1 ¹	St 42-1	St 42-2	St 42-2	St 42-3	0,24
	—	—	St 46-2	St 46-2	St 46-3	0,20
<i>Sukar dilas</i>	—	—	—	—	St 52-3	0,20
	—	St 50-1	—	St 50-2	—	0,30
	—	St 60-1	—	St 60-2	—	0,40
	—	—	—	St 70-2	—	0,50

Tergantung dari macam pembebanan, tipe tuang R lebih baik dari tipe tuang U.

R = penuangan teratur. U = penuangan tidak kontinyu.

Sumber : Elemen Mesin Jilid 1, G. Niemann

Lampiran 5. Daftar Hadir Praktik Mengerjakan Proyek Akhir

[illegible]



Lampiran : Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Proses Pembuatan Corong Marukan, tutup poros pisau pen
catan dan corong keluaran pada mesin pentarah paku
terrak secara kontinu

Nama Mahasiswa : Yunanto Raharjo

No Mahasiswa : 09500134013

Dosen Pembimbing : H. Asnawi M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Senin 23/12/12	Bab I	Isi latar belakang kurang tepat	
2	Senin 7/12/12	Revisi Bab I	Identifikasi dan rumusan masalah kurang detail	
3	Jumat 11/12/12	Revisi Bab I	Kalimat kurang jelas dan rancu	
4	Senin 25/12/12	Bab II	Gambar kerxi dibenarkan pengelompokan Alat dan Mesin	
5	Rabu 7/12/12	Bab I selesai Bab III	Proses urutan pembuatan kurang	
6	Kamis 26/12/12	Bab III selesai Bab IV	Gambar proses, proses pembuatan diperjelas	
7	Senin 6/12/12	Bab II, Bab IV Bab V	Cetak miring, bold, perhitungan diteliti kembali, kesimpulan kurang	
8	Rabu 8/12/12	Bab IV, Bab V Abstrak	Tata tulis diperbaiki, saran kurang isi per paragraf, Daftar isi,	

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali. Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan proyek akhir

Mengetahui
Koordinator Proyek Akhir,

Arit Marwanto, M.Pd
NIP. 19800329-200212 1201



Lampiran Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir

proses pembuatan corong masukan, tutup poror
pisau pencacah dan corong keluaran pada mesin
pencacah pakan ternak
teraka kontinu

Nama Mahasiswa

Yunarto Raharjo

No Mahasiswa

09508139013

Dosen Pembimbing

H Asnawi Mpd

Binsb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	3/9/2012	Abstrak, lampiran laporan ACC (clear)	Abstrak selesai, lampiran lengkap	
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib mengisi lampiran ini di awal dan akhir bimbingan.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan proyek akhir.

Mengetahui
Koordinator Proyek Akhir.

Arif Marwanto, M. Pd
NIP. 19800329 200212 1 001